



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’impact environnemental et social



REPUBLIQUE DU MALI

Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako

Financé par : Agence Française du Développement

Client : Energie du Mali SA



ETUDE D’IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

MALA170005 – Mai 2020 – N°98094/VF

VERSION FINALE

Suivie par : Armeline DIMIER – 06 20 86 00 65 – Armeline.dimier@anteagroup.com

Client



Energie du Mali (EDM – SA)
Square Patrice Lumumba
BP 69 Bamako
MALI



Antea Group
Direction Internationale
Immeuble Antony Parc I,
2 place du Général de Gaulle
92 160 Antony
FRANCE
Tel : 01.57.63.14.27
www.anteagroup.fr

Partenaire



INGERCO
Rue 112 – porte 73, cité des 300
logements
BP E3277 Bamako
MALI

Fiche signalétique du rapport

Rapport

Titre : Etude de l'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – Rapport d'étude d'impact environnemental et social

N° de l'affaire : MALA170005

N° rapport : 98094/VF

Version	Date d'envoi	Description de la modification	No de pages hors annexes
REV A	19 / 04 / 2019	Première version du rapport n°98094	192
REV B	05 / 07 / 2019	Deuxième version du rapport n°98094	232
REV C	08/08/2019	Troisième version du rapport n°98094	225
REV D	09/09/2019	Quatrième version du rapport n°98094	216
REV E	11/10/2019	Cinquième version du rapport n°98094	222
REF F	20/05/2020	Version finale du rapport n°98094	230

Client

Interlocuteur Client	
Nom de l'interlocuteur	Moussa TOGOLA
Email	mtogola@edm-sa.com.ml
Tel	+223 66 74 72 13
Coordonnées complètes	Direction Etudes et Planification Stratégique Chef du Département Qualité-Sécurité-Environnement

Antea Group

Unité réalisatrice : Direction Internationale

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

- Responsable de projet : Armeline DIMIER en remplacement de Luc BENEZECH
- Expert technique : Flore JACQUES

Qualité

Rôle	Nom	Poste	Date
Rédacteur	JACQUES Flore	Environnementaliste	25/03/2019
Rédacteur	DIALLO Dramane	Expert environnement local	10/04/2019
Rédacteur	MONBAILLU Xavier	Expert Environnement	15/12/2018
Rédacteur	ARQUIAGA Carlotta	Expert sociologue	12/04/2019
Rédacteur	BENEZECH Luc	Expert Environnement/Directeur projet	16/04/2019
Relecteur/Validateur	PHILIPP Déborah	Expert Environnement/Directrice du pôle	18/04/2019

Rôle	Nom	Poste	Date
	BREMOND Marjorie	environnement/déchets Expert Environnement	
Relecteur/Valideur	Armeline DIMIER	Expert sociétale/responsable de projet	20/05/2020



Table des matières

Fiche signalétique du rapport.....	3
Rapport	3
Client	3
Antea Group.....	3
Qualité.....	3
Résumé non technique de l’étude	13
Présentation du projet.....	13
Justification du projet	13
Définition de l’aire d’étude	14
Activité du projet	16
Cadre institutionnel, légal et administratif	16
Description de l’environnement du projet	17
Synthèse et analyse des impacts du projet.....	19
Le plan de Gestion Environnementale et Sociale.....	20
1 Introduction et présentation générale.....	21
1.1 Présentation de l’étude	21
1.1.1 Le projet et sa justification.....	21
1.1.2 Interaction avec les autres infrastructures énergétiques en lien avec la boucle de Bamako	22
1.1.3 Le promoteur du projet.....	23
1.2 Présentation du projet	23
1.2.1 Présentation du tracé de la ligne électrique	23
1.2.2 Les sites des futurs postes électriques	26
1.2.3 Critères pris en compte pour la sélection des sites de postes	34
1.2.4 Les différentes composantes techniques du projet	35
1.2.5 Echancier des études et travaux projetés	46
1.2.6 Les infrastructures associées.....	47
1.3 Méthodologie appliquée à l’étude	51
1.3.1 Objectifs de l’étude d’impact environnemental et social	51
1.3.2 Organisation de l’EIES	51
1.3.3 Equipe de travail.....	51
1.3.4 Définition de l’aire d’étude	52
1.3.5 Méthode de collecte de données spécifiques à l’environnement physique.....	54
1.3.6 Méthode de collecte de données spécifiques à la partie biologique.....	54
1.3.7 Méthode de collecte de données spécifiques à la partie sociale et analyse de la situation socio-économique.....	56
1.3.8 Méthodologie pour l’identification, la caractérisation et l’évaluation des impacts	61
1.4 Limites et incertitudes	66
2 Cadre institutionnel et juridique.....	67
2.1 Cadre institutionnel	67
2.1.1 Cadre institutionnel de la gestion de l’environnement.....	67
2.1.2 Cadre institutionnel de la gestion de l’électricité	71
2.1.3 Cadre institutionnel de la gestion du sol.....	75
2.1.4 Forces et faiblesses des acteurs institutionnels	76
2.2 Cadre politique, juridique et légal malien	77

2.2.1	Cadre politique environnemental et social malien	77
2.2.2	Politique nationale de l'énergie	78
2.2.3	Aspects législatifs relatifs au domaine de l'environnement	79
2.2.4	Aspects législatifs relatifs au domaine de l'énergie	83
2.2.5	Aspects législatifs relatifs au domaine du sol.....	84
2.2.6	Aspects législatifs relatifs à l'égalité Homme / femme	88
2.2.7	Autres textes législatifs	90
2.2.8	Remarques sur les instruments législatifs.....	91
2.3	Conventions, traités et accords internationaux	92
2.4	Référentiels et standards internationaux des partenaires techniques et financiers	96
2.4.1	Politique environnementale de la Banque Mondiale (BM).....	96
2.4.2	Boîte à outils genre de l'Agence Française du Développement (AFD).....	97
2.4.3	Normes environnementales et sociale de la Banque Européenne d'Investissement (BEI)	97
2.4.4	Conformité de la réglementation nationale avec les standards internationaux.....	98
3	Analyse de l'état initial.....	101
3.1	Définition de l'aire d'étude.....	101
3.2	Milieu physique	105
3.2.1	Relief, géologie et sols.....	105
3.2.2	Pédologie.....	105
3.2.3	Hydrographie.....	106
3.2.4	Hydrogéologie	108
3.2.5	Climat	109
3.2.6	Changement climatique	110
3.2.7	Risque naturel	110
3.3	Milieu biologique.....	111
3.3.1	Habitats naturels	111
3.3.2	Flore protégée et patrimoniale	115
3.3.3	Faune.....	118
3.3.4	Zone protégée et Habitats critiques.....	121
3.3.5	Conservation de la biodiversité.....	127
3.4	Milieu humain.....	130
3.4.1	Aire d'étude.....	130
3.4.2	Démographie.....	131
3.4.3	Le système urbain	133
3.4.4	L'économie	133
3.4.5	Les infrastructures de transport.....	137
3.4.6	Energie	138
3.4.7	Education	138
3.4.8	Santé	139
3.4.9	Hygiène et assainissement	139
3.4.10	Aspects transversaux.....	139
4	Synthèse des enjeux, variantes et choix du fuseau de moindre impact.....	141
4.1	Synthèse des enjeux	141
4.1.1	Synthèse des enjeux techniques pour la détermination du fuseau de moindre impact	141
4.1.2	Synthèse des enjeux environnementaux pour la détermination du fuseau de moindre impact.....	141
4.2	Présentation des différentes variantes	142
4.2.1	Présentation des fuseaux et identification du fuseau de moindre impact	142
4.2.2	Définition du fuseau de moindre impact	158
4.2.3	Détermination du tracé.....	160
5	Identification des impacts potentiels et mesures de réduction.....	161
5.1	Impacts positifs du projet.....	161

5.1.1	Impacts sur la composante développement	161
5.1.2	Impacts sur la composante emploi	162
5.1.3	Impacts sur la composante flore	164
5.2	Impacts négatifs génériques du projet et mesures de réduction	164
5.2.1	Milieu physique	164
5.2.2	Milieu biologique	172
5.2.3	Milieu humain	176
5.3	Impacts négatifs spécifiques de la ligne nord 225 kV de la boucle de Bamako et mesures de réduction	192
5.3.1	Impacts spécifiques liés au franchissement des Monts Mandingue et forêt classée	192
5.3.2	Impacts spécifiques liés à la sortie de Kodialani	193
5.3.3	Impacts spécifiques liés au franchissement du fleuve Niger	194
5.3.4	Impacts spécifiques pour les oiseaux en vol	195
5.3.5	Impacts spécifiques sur le foncier	197
5.3.6	Impacts spécifiques sur les infrastructures	198
5.3.7	Impacts spécifiques sur les essences arborées	200
5.3.8	Impacts spécifiques liés aux potentiels conflits sociaux	201
5.3.9	Impacts spécifiques liés aux patrimoines historiques et culturels et culturelles	202
5.4	Impacts négatifs des futurs postes électriques et mesures de réduction	203
5.4.1	Impacts génériques négatifs liés aux postes électriques	203
5.4.2	Impacts spécifiques du poste de Kenié	204
5.4.3	Impacts spécifiques du poste de Safo	204
5.4.4	Impacts spécifiques du poste de Kambila	204
5.4.5	Impacts spécifiques de l'ajout de deux travées 225 kV dans le poste de Kodialani	205
5.4.6	Impacts spécifiques de l'ajout de deux travées 225 kV dans le futur poste de Dialakorobougou	205
5.4.7	Impacts du poste de Dialakorobougou en tant qu'infrastructure associée	206
5.5	Impacts en fin d'exploitation et mesures de réduction	207
5.6	Impacts cumulatifs	208
5.6.1	Impacts liés aux changements climatiques : Evaluation des GES lors des différentes phases du projet	208
5.6.2	Effets cumulés avec d'autres projets locaux	211
5.6.3	Effets cumulés pour l'avifaune et mesures associées	211
5.7	Matrices des impacts et mesures de réduction	212
6	Plan d'engagement des parties prenantes	220
6.1	Objectifs du Plan d'engagement des parties prenantes	220
6.2	Contenu du PEPP	221
7	Plan de Gestion Environnementale et Sociale	222
7.1	Objectifs du Plan de Gestion Environnementale et Sociale	222
7.2	Contenu du PGES	222
8	Plan d'Actions de Réinstallation	223
8.1	Objectifs du Plan d'Action de Réinstallation	223
8.2	Contenu du PAR	223
9	Conclusion et recommandations	224



Liste des tableaux

Tableau 1-1. Coordonnées GPS des bornes du poste de Kenié, position : 29P	27
Tableau 1-2. Coordonnées GPS des bornes de la variante Nord pour le poste de Safo, position : 29P	28
Tableau 1-3. Coordonnées GPS des bornes du site de Kambila, position : 29P.....	31
Tableau 1-4. Coordonnées GPS des bornes du poste de Dialakorobougou, position : 29P.....	33
Tableau 1-5. Calendrier, phase du projet, types de travaux et activités subséquentes	46
Tableau 1-6. Matrice des impacts potentiels aux différentes phases du projet.....	62
Tableau 1-7. Qualification des critères	63
Tableau 1-8. Grille de détermination de l’importance de l’impact potentiel	65
Tableau 2-1. Département ministériel et institutions nationales impliquées dans la gestion de l’environnement et concernées par le projet	67
Tableau 2-2. Institutions chargées du secteur de l’énergie au Mali	72
Tableau 2-3. Procédures de réalisation des EIES au Mali – projets de catégorie A, B ou C	81
Tableau 2-4. Liste des conventions internationales applicable au projet.....	93
Tableau 2-5. Principaux lois et standards retenus pour le projet	98
Tableau 3-1. Relevé météorologique de la ville de Bamako	109
Tableau 3-2. Espèces floristiques à statut UICN.....	115
Tableau 3-3. Statut de conservation des mammifères de l’aire d’étude	121
Tableau 3-4. Liste des villages concernés par l’aire d’étude	130
Tableau 3-5. Niveau de satisfaction des besoins sociaux de base à la région de Koulikoro (Source : SRATRK, 2010).....	132
Tableau 4-1. Comparaison qualitative des enjeux environnementaux et techniques.....	147
Tableau 5-1. Valeurs de bruit des lignes aériennes 63 000 et 225 000 Volts	185
Tableau 5-2. Evaluation du coût du foncier à la sortie du poste de Kodialani.....	193
Tableau 5-3. Evaluation du coût des infrastructures à la sortie du poste de Kodialani.....	193
Tableau 5-4. Evaluation des impacts sur le foncier.....	197
Tableau 5-5. Evaluation des infrastructures impactées par la construction de la ligne et des futurs postes électriques.....	199
Tableau 5-6. Evaluation de l’impct sur les espèces arborées impactées par la ligne et les futurs postes électriques	200
Tableau 5-7. GES liés à l’emprise de la ligne (défrichage)	208
Tableau 5-8. GES liés aux travaux de construction de la ligne	209
Tableau 5-9. GES liés à la fin de vie des matériaux (recyclage 100%)	210
Tableau 5-10. Bilan GES lié à l’aménagement de la ligne électrique	211
Tableau 5-11. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase de préconstruction.....	212
Tableau 5-12. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase de construction	214
Tableau 5-13. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase d’exploitation	217

Liste des cartes

Carte 1. Insertion du projet de construction du tronçon Nord de la boucle 225 kV autour de Bamako dans le réseau Haute Tension du Mali	22
Carte 2. Tracé validé de la boucle nord 225kV autour de Bamako	25
Carte 3. Emplacements proposés pour le futur poste de Kenié	26
Carte 4. Emplacements proposés pour le futur poste de Safo, en bleu la variante Sud écartée, en rouge le site Nord retenu	28
Carte 5 Variante Sud pour le poste de Safo. Terrain plat morcelé destiné à l’urbanisation. (©X. MONBAILLU)	29
Carte 6 Variante Nord du poste de Safo situé le long de la L187 au Nord du village de Safo. (©X. MONBAILLU)	30
Carte 7. Emplacements proposés pour le futur poste de Kambila	30
Carte 8. Emplacement du futur poste de Dialakorobougou	33
Carte 9. Aire d’étude	53
Carte 10. Aire d’étude	104
Carte 11. Localisation de la ZICO (IBA) de Sirakoroni – Tienfala (©BirdLife International, 2018) – (haut) et superposition avec l’aire d’étude (bas).....	129
Carte 12. Répartition de la densité de population à la région de Koulikoro (Source : SRATRK, Décembre 2010).....	132
Carte 13. Présentation des fuseaux	143
Carte 14. Les fuseaux entre le poste de Dialakorobougou à la RN6	145

Carte 15. Les fuseaux entre le RN6 et le futur poste de Kenié	147
Carte 16. Fuseaux entre les futurs postes de Kenié et Safo (Djalakorodji)	149
Carte 17. Fuseaux entre les futurs postes de Safo et Kambila.....	151
Carte 18. Fuseaux entre les postes de Kambila et Kodialani.....	155
Carte 19. Fuseau du moindre impact.....	159
Carte 20. Identification des biens et des propriétaires sur le poste de Dialakorobougou.....	207

Liste des figures

Figure 1. Disjoncteur (©RTE)	35
Figure 2. Sectionneur (©RTE)	35
Figure 3. Coupe d'une travée de raccordement transformateur (©RTE).....	35
Figure 4. Exemple d'un poste 225/90 kV (©RTE).....	36
Figure 5. Vue aérienne d'un poste 225/90 kV (©RTE).....	36
Figure 6 : Pylône de type G4	37
Figure 7. Profil avec deux pylônes (©RTE).....	37
Figure 8 : Exemple de pylône M1.....	38
Figure 9. Pylône H92 aérosouterrain à 2 circuits 225 kV (©RTE).....	38
Figure 10 : Coupe de câble.....	39
Figure 11 : Exemple d'une chambre de jonction.....	40
Figure 12 : Exemple de pose en fourreaux.....	43
Figure 13 : Exemple de chantier de pose de liaison souterraine	43
Figure 14. Schéma de pose en fourreau PEHD (©RTE) (gauche) et en fourreaux PVC (©RTE) (droite)	44
Figure 15. Schéma de pose sans tranchée en sous-œuvre (©RTE)	44
Figure 16 : Types de sol dans le district de Bamako et les communes voisines (source : Ingerco, 2019).....	106
Figure 17 Traversée de l'aire d'étude par le fleuve Niger	107
Figure 18 Zone de marnage du fleuve Niger dans l'aire d'étude	108
Figure 19. Diagramme climatique de la région de Koulikoro (source : fr.climate-data.org).....	110
Figure 20 Forêts classées de l'aire d'étude	128
Figure 21 Infrastructures de transport de l'aire d'étude.....	138

Liste des annexes

Annexe 1 : Références bibliographiques.....	226
Annexe 2 : Fiche technique explicative sur les champs électriques et magnétiques	228
Annexe 3 : Schéma des itinéraires environnementaux de la boucle Nord de Bamako (225kV)	229
Annexe 4 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans l'aire d'étude.....	230
Annexe 5 : Lettre d'approbation des TdR par la DNACPN	234



Liste des abréviations, acronymes

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEDD	Agence pour l'Environnement et le Développement Durable
AER	Agence pour les Energies renouvelables
AFD	Agence Française de Développement
AMADER	Agence Malienne pour le Développement de l'Énergie Domestique et de l'Électrification Rurale
BAD	Banque Africaine de Développement
BM	Banque Mondiale
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
CDF	Code Domanial et Foncier
CEDEAO	Communauté Economique Des États de l'Afrique de l'Ouest
CEM	Champs Électro-Magnétiques
CGCOC	CGC Overseas Construction Group Co (entreprise de construction Chinoise)
CIGRE	International Council on Large Electric Systems
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction)
CPSES	Comité Préfectoral de Suivi Environnemental et Social
CREE	Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau
CSCR	Cadre Stratégique pour la Croissance et de Réduction de la Pauvreté
CTD	Collectivités Territoriales Décentralisées
CTI	Comité Technique Interministériel
DGCT	Direction Générale des Collectivités Territoriales
DNACPN	Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et Nuisances
DNAT	Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire
DNCP	Direction Nationale de la Conservation de la Nature
DNE	Direction Nationale de l'Énergie
DNEF	Direction Nationale des Eaux et Forêts
DNI	Direction Nationale de l'Industrie
DNPSES	Direction Nationale de Protection Sociale et de l'Économie Solidaire
DNS	Direction Nationale de la Santé
DRACPN	Direction Régional de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et Nuisances
EDM	Energie du Mali
EEEOA	Système d'Échanges d'Énergie Électrique Ouest Africain
EHS	Environnement Hygiène Sécurité
EIES	Étude d'Impact Environnemental et Social
EPP	Équipe en charge de l'Engagement des Parties Prenantes
EPST	Établissement Public à caractère Scientifique et Technologique
ERC	Éviter Réduire Compenser
FAO	Food and Agriculture Organization (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et

l'agriculture)

GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile
HFO	HydroFluoro-Oléfines
HIMO	Haute Intensité de Main d'œuvre
HSE	Hygiène Sécurité Environnement
MB/MC/ME /MF/MR/MS	Mesure de Bonification/Mesure Compensation/ Mesure d'Evitement/ Mesure de Formation/ Mesure de Réduction/ Mesure de Suivi
MC	Ministère de la Culture
MEE	Ministère de l'Énergie et de l'Eau
MGc	MégaWatt-crête
NES	Normes Environnementales et Sociales
NIES	Notice d'Impact Environnemental et Social
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONA	Office National de l'Assainissement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAP	Plan d'Actions Prioritaires
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
PASE	Projet d'Appui au Secteur de l'Energie
PCB	PolyChloroBiphényles
PED	Pays En Développement
PEDASB	Projet Énergie Domestique et Accès aux Services de Bases en milieu rural
PEES	Procédures d'Evaluation Environnementale et Sociale
PEHD	PolyEthylène Haute Densité
PEN	Politique Énergétique Natationale
PEPP	Plan d'Engagement des Parties Prenantes
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PNAE	Plan National d'Action Environnementale
ppb	Part Per Billion (Partie par milliard)
PVC	PolyChlorure de Vinyle
QSE	Qualité Sécurité Environnement
RL/RR/RN	Route Locale / Route Régionale / Route Nationale
RTE	Réseau de Transport d'Électricité
SACO	Substances Appauvrissant la Couche d'Ozone
SF6	HexaFluorure de Soufre
SFI	Société Financière Internationale
SO	Sauvergarde Opérationnelle
SSI	Système de Sauvegards Intégré
TDR	Termes de référence

TF	Titre Foncier
THT	Très Haute Tension
UE	Union Européenne
USAID	United State Agency for International Development
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
WAPP	West African Power Pool



Résumé non technique de l’étude

Présentation du projet

La présente étude se concentre sur la boucle Nord de Bamako. Il comprend la construction d’une ligne de transport à haute tension de 225 kV en périphérie Nord de Bamako entre Kodialani et Dialakorobougou. Le projet intègre :

- la construction d’environ 103.4 km de ligne à haute tension dont 1.37 km de ligne en réseau souterrain ;
- la construction d’une nouvelle travée 225 kV au sein du poste existant de Kodialani ;
- la construction du nouveau poste 225/90/33 kV de Kambila (Kati) ;
- la construction du nouveau poste 225/33 kV de Safo ;
- la construction du nouveau poste 225/33 kV de Kenié ;
- l’extension du poste de Dialakorobougou pour la création d’une nouvelle travée 225 kV.

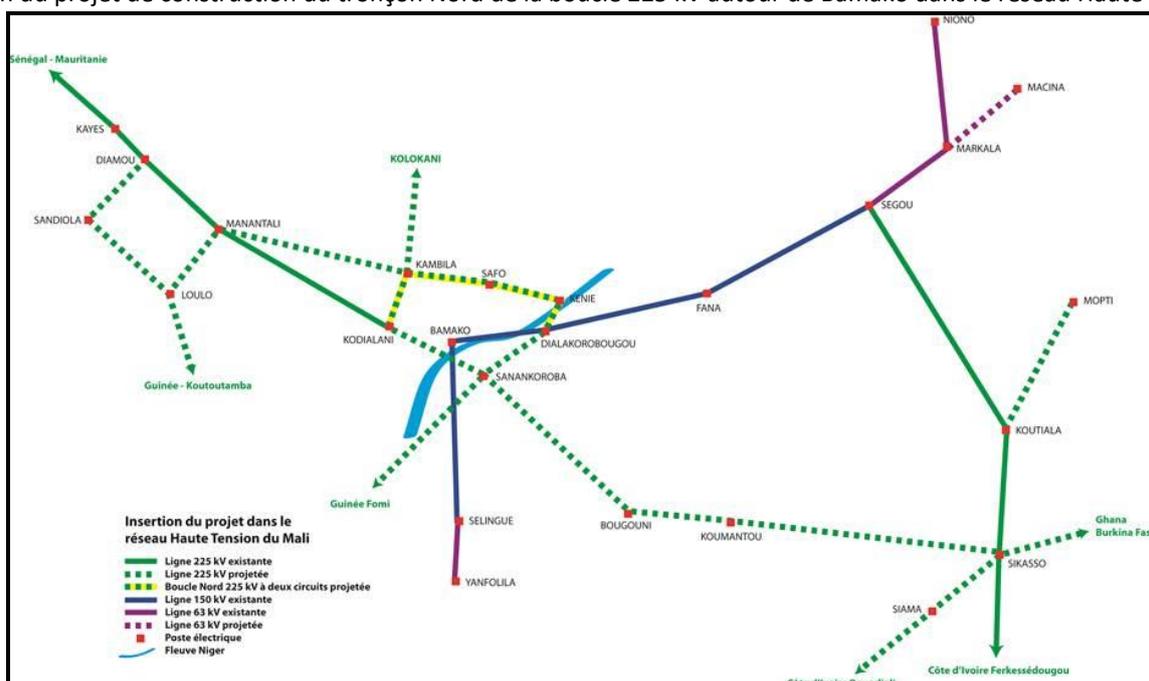
Ce projet est mis en œuvre dans le cadre du partenariat entre l’Agence Française du Développement et la République du Mali.

Justification du projet

L’alimentation en énergie électrique du Mali repose fortement sur les centrales thermiques et hydro-électriques. Compte tenu de l’instabilité actuelle du coût des hydrocarbures, Energie du Mali SA (EDM-SA) s’est tournée vers les réseaux internationaux interconnectés en vue de diversifier ses sources d’énergie et augmenter son potentiel de couverture sécurisée. Cependant, le réseau national existant reste insuffisant et souvent précaire pour l’évacuation efficiente future de cette énergie. En effet, le réseau actuel de Bamako de répartition 30 kV entre les différents postes sources avec la limitation de capacité de transit de puissance de ce niveau de tension est saturé.

Face à la forte et croissante demande en énergie de la ville de Bamako et au vu de la faible couverture des zones de fortes demandes, EDM-SA (Energie du Mali SA) souhaite donc construire une ligne à 2 circuits 225kV en boucle autour de Bamako. La boucle de 225 kV tiendra compte du développement du réseau afin de couvrir la croissance en vue d’une distribution adéquate de l’énergie en provenance des différentes interconnexions et futures centrales situées en dehors de la ville. Ce projet vise ainsi à améliorer la fiabilité par l’augmentation de la capacité du transit de puissance, la disponibilité de la fourniture d’électricité et promouvoir l’efficacité dans la fourniture de Bamako.

Insertion du projet de construction du tronçon Nord de la boucle 225 kV autour de Bamako dans le réseau Haute Tension :



Définition de l'aire d'étude

Les limites d'une aire d'étude sont identifiées en fonction du projet (ici 3 nouveaux postes électriques au nord et à l'est de Bamako reliés en boucle par une ligne à 225 kV en se raccordant au poste existant de Kodialani à l'ouest de Bamako et au poste projeté de Dialakorobougou au sud-est de Bamako) en s'appuyant si possible sur des limites naturelles (par ex. une rivière ou une chaîne montagneuse) ou structurelles (par ex. en évitant de traverser la ville capitale de Bamako).

L'implantation géographique des deux nouveaux postes au nord de Bamako est déterminée par la localisation des agglomérations (Kati et Safo) qui seront desservies par le nouveau réseau à 225 kV. L'emplacement du futur poste de Kenié dépend entre autres de la localisation du futur barrage hydro-électrique sur un bras du Niger à l'est de Bamako. Ainsi les extrémités nord et est de l'aire d'étude se limitent aux zones périphériques qui englobent ces postes électriques projetés.

Cette configuration ne permet pas de s'appuyer sur des limites naturelles. Cependant, étant donné la localisation de la forêt de la Faya, il a été choisi, pour des raisons environnementales, d'exclure cette forêt classée de l'aire d'étude.

Afin d'éviter la traversée de la conurbation de la capitale et ses quartiers en voie de développement urbain, nous avons exclu la ville de Bamako.

Ainsi, l'Ouest de l'aire d'étude occupe une bande orientée Nord-Sud de 6 km de large en intégrant un tronçon de la ligne à 225 kV existante Manantali – Kodialani. Puis cette bande traverse le Massif Mandingue jusqu'au plateau de Diago. La limite Nord-Ouest contourne le village de Kambila par le Nord et traverse l'extrémité Nord de la colline de Banambo Koulo.

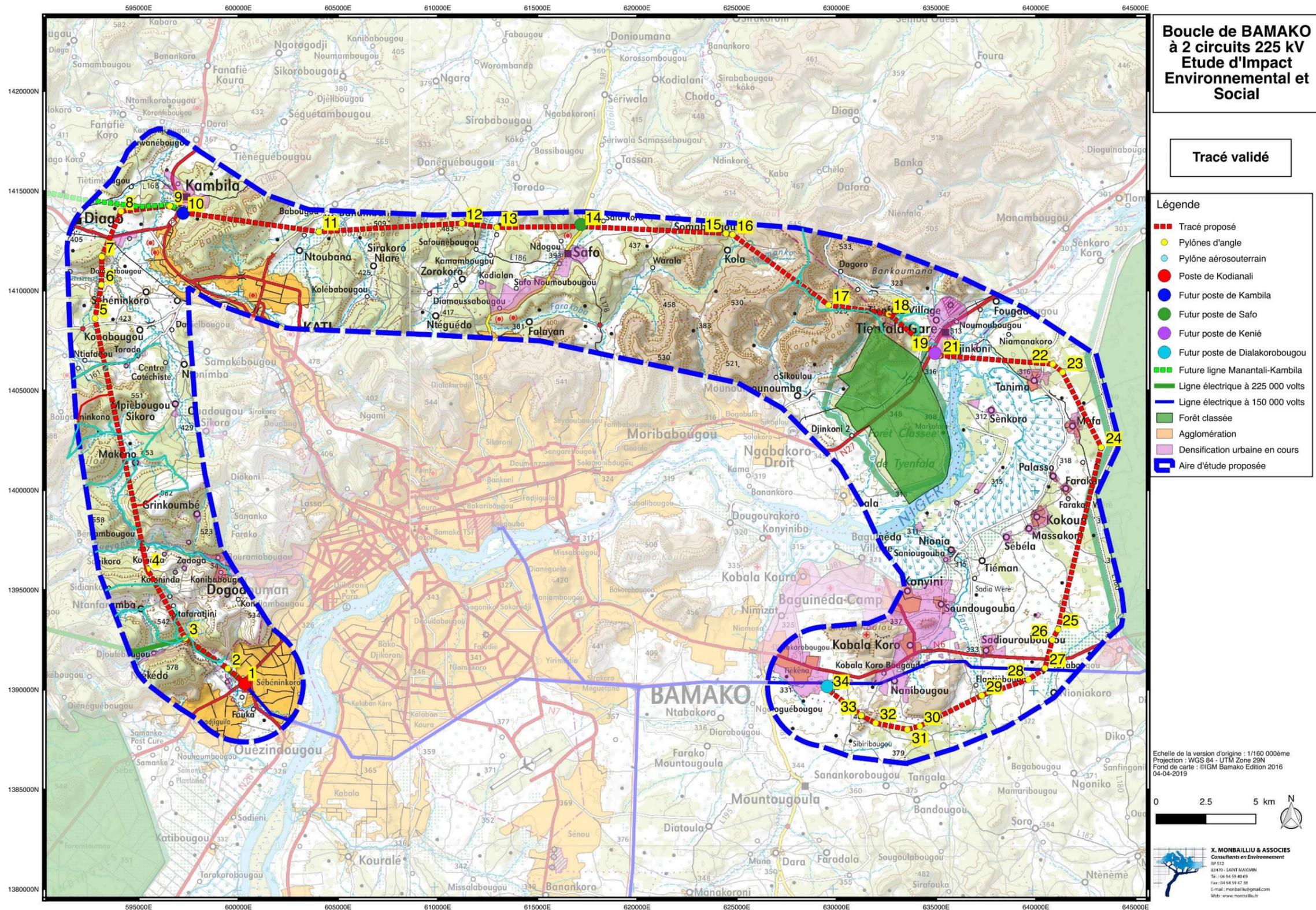
Plus à l'Est, l'aire d'étude s'élargit occupant une bande de 7 km de large qui inclut les villes de Kati et Safo. Dans le secteur Nord-Est, l'aire d'étude s'élargit à 12 km afin de pouvoir identifier les meilleures possibilités d'insertion de la ligne THT projetée à l'Est ou à l'Ouest de la Forêt Classée de Tienfala.

Ensuite, le secteur Sud-Est occupe une bande de 10 km entre la ville de Kobala Koro et la Forêt Classée de la Faya. Puis l'extrémité Sud forme un demi-cercle ($r = 2.5$ km) autour du site retenu pour le futur poste de Dialakourougou.

Cette aire d'étude de 53 km de long et 12 km de large mesurée à sa dimension maximale s'inscrit entièrement dans la Région de Koulikoro. Deux cercles administratifs sont concernés : le Cercle de Kati et, à l'extrémité Est, le Cercle de Koulikoro.

EDM SA – Etude d'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'impact environnemental et social



Tracé validé de la boucle nord 225kV autour de Bamako

Activité du projet

Le projet sera divisé en trois phases et comportera les activités suivantes :

- Pré-construction :
 - Acquisition des sites des postes et du couloir de passage
- Construction :
 - Défrichage des emprises
 - Construction des chemins d'accès et de la ligne à haute tension
 - Repérage des pylônes
 - Ouverture du layon
 - Transport et manutention de la machinerie et des équipements
 - Mise en place des bureaux de chantier
 - Installation des pylônes et treillage des câbles de transport d'énergie
 - Construction des postes
- Exploitation :
 - Mise en service
 - Gestion du couloir de passage et entretien des voies d'accès
 - Maintenance des opérations sur les lignes
 - Sécurité publique

Cadre institutionnel, légal et administratif

Les affaires environnementales sont la responsabilité du Ministère en charge de l'Environnement. L'obligation de réaliser une EIES trouve sa base dans la loi n°01-020 du 30 mai 2001. L'EIES a été spécifiée à travers les dispositions du décret n°08-346 /P-RM du 26 juin 2008 relatif à l'Etude d'Impact Environnemental et Social, modifié par le décret n°2018-0991/P-RM du 31 décembre 2018 fixant les règles et procédures relatives à l'Etude et à notice d'Impact Environnemental et Social.

C'est la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN) qui est en charge de l'instruction du dossier EIES jusqu'à l'approbation par le ministre en charge de l'environnement.

Au niveau national, le projet sera notamment amené à respecter :

La Constitution au travers les principaux textes législatifs et réglementaires maliens :

- Textes portant sur les installations classées
- Textes sur les ressources forestières, halieutiques et fauniques
- Textes relatifs à la gestion des déchets, aux pollutions, nuisances et au contrôle de qualité
- Textes relatifs aux patrimoines culturels, archéologiques et historiques
- Textes relatifs aux Collectivités Locales
- Textes relatifs à l'Agriculture, l'Élevage
- Textes relatifs à la gestion des ressources en eau
- Textes relatifs au secteur de l'électricité
- Textes relatifs à la gestion des risques de catastrophes
- Les principales lois foncières organisant le cadre légal en vigueur

Au niveau international, le projet devra se conformer :

- aux 10 Normes Environnementales et Sociales de la Banque Mondiale
- aux politiques opérationnels de la Banque Africaine de Développement ;
- aux standards Environnementaux et sociaux de la BEI.

Enfin en plus de sa législation nationale, le Mali est signataire de plusieurs conventions internationales et accords régionaux relatifs aux questions environnementales et sociales. Ces conventions devront également être prises en compte.

Description de l'environnement du projet

Milieu physique

Les caractéristiques topographiques, géologiques et pédologiques sont décrites entre les Monts Manding à l'Ouest et la forêt de la Faya à l'Est. L'érosion des grés tendres et des cuirasses latéritiques ainsi que le relief escarpé et chahuté des Monts Manding présentent des contraintes importantes pour l'insertion d'une ligne électrique. La vaste zone inondable du lit majeur du Niger s'oppose également à l'installation de l'ouvrage projeté.

Les cours d'eau sont soumis à des crues brutales saisonnières et donc à l'influence de l'érosion des berges et à la sédimentation des lits. L'installation d'un poste électrique à proximité des berges est donc à proscrire. Ces cours d'eau jouent un rôle essentiel dans l'économie nationale car presque la totalité de la population du Mali vit à proximité du fleuve et ses tributaires.

Milieu biologique

L'aire d'étude se trouve dans la zone pluviométrique « soudanienne » semi-aride à subhumide avec 550 à 1 100 m de précipitation annuelle constituant une savane « parc » à strate herbacée continue accompagnée d'arbres comme le Karité et le Néré. Elle abrite une mosaïque de savane arborée (sur les plateaux et glacis) et de cultures (dans le lit majeur du Niger et de ses tributaires notamment). Quelques reliques de ripisylves longent le fleuve Niger. Sur les cuirasses ferrugineuses (« bowés ») on retrouve des formations à la fois arbustives et herbeuses. Quelques espèces d'arbres comme le Karité *Vitellaria paradoxa* sont des espèces protégées.

L'ensemble du lit du Niger, véritable axe de déplacement et de migration pour plusieurs dizaines d'espèces d'oiseaux constitue un site d'intérêt ornithologique. En traversant ces écosystèmes une ligne électrique peut engendrer des pertes pour l'avifaune. Le balisage du câble de garde peut réduire significativement les percussions des oiseaux avec les câbles électriques. L'aire d'étude n'abrite aucune zone naturelle protégée (Réserve Naturelle, Parc National). Cependant, elle contient une Forêt Classée : la forêt de Tienfala. Le tracé de la boucle à 225 kV contourne soigneusement cette forêt classée.

Milieu Humain

La zone est peuplée principalement par les groupes ethnolinguistiques Malinké et Bambara, avec lesquels cohabitent d'autres groupes ethnolinguistiques. Les principales activités économiques sont l'élevage (petit et moyen) et surtout l'agriculture. En complément, les habitants pratiquent plusieurs activités en fonction des situations et saisons. Ainsi on constate que la plus grande majorité est à la fois active dans les secteurs primaires et secondaires et pratique en général plus d'une activité.

Les villages traversés par la ligne sont les suivants :

N°	Nom	Commune	Cercle
1	Kanadjiguila (Kodialani)	Mande	Kati
2	Dorodougou (Hameau de N'Tafara)		
3	N'Tafara-tini (Hameau de Grinnkoumbé)	Dogodouman	
4	Kolonida (Hameau de Grinnkoumbé)		
5	Néguebougou (Hameau de Grinnkoumbé)		
6	Makono	Kambila	
7	Torodo		
8	Konobougou		
9	Noumoubougou (Hameau de N'Toniba)	Diago	
10	Diago		
11	Tyetimbougou (Hameau de Diago)		
12	Tana (Hameau de Diago)	Kambila	
13	Kambila		
14	N'Toubana		
15	Babougou (Hameau de Banabani)	Kati	
16	Sirakoro Niaré		
17	Safénéougou (Hameau de Donéguébougou)	Safo	
18	Safo		
19	Kamabougou (Hameau de Torodo)		
20	Somabougou		
21	Kolla		
22	Sikoulou	N'Gabacoro Droit	
23	Diokolobou (Mounoumounoubougou)		
24	Djiconi		
25	Tienfala	Tienfala	
26	Niamama	Baguineda	
27	Tanima		
28	Mofa		
29	Farakan		
30	Kokoun		
31	Kassela		
32	Yayabougou (Nioniakoro)		
33	Sadiouroubougou		
34	Tintinbougou		
35	Kakabougou		
36	Tyèkéna		

Synthèse et analyse des impacts du projet

L'évaluation de l'importance des impacts utilise des outils d'évaluation qualitative et/ou quantitative. Les critères utilisés sont l'intensité, l'étendue, la sensibilité du milieu et la durée de l'impact. Grâce aux entretiens avec les cadres d'EDM-SA, aux consultations et aux expériences des projets similaires, une pondération explicite entre les critères a permis de proposer une grille équilibrée de détermination de l'importance des impacts dont voici la synthèse :

Composante affectée		Impacts potentiels identifiés		Phase du projet			
				Pré-construction	Construction	Exploitation	
		Impacts non traité	Impacts négatifs				
		Impacts positif					
		Importance forte					
		Importance moyenne					
		Importance faible					
Milieu physique	Sols	Piétinement des sols					
		Accentuation du risque d'érosion					
		Pollution des sols					
	Eaux de surface et souterraine	Pollution des eaux					
		Pollution de la nappe phréatique au niveau des postes					
	Air	Création d'ozone générée par la ligne					
Risques liés à l'hexafluorure de soufre							
Impacts liés aux poussières							
Milieu biologique	Flore	Barrière naturelle contre la propagation des feux de brousse					
		Débroussaillage					
		Perte des habitats naturels					
		Impact sur les essences arborées					
	Faune	Impacts spécifiques sur l'avifaune					
		Impacts sur les autres groupes fauniques					
	Ecosystème	Fragmentation des habitats boisés					
		Service écosystémiques					
		Franchissement des vallons dans les Monts Mandingue					
		Traversée du fleuve Niger					
Milieu humain	Développement	Développement durable au niveau national					
		Développement durable au niveau régional et préfectoral					
		Développement durable au niveau local					
		Contribution aux Objectifs du Développement Durable (ODD)					
	Santé et sécurité	Impacts liés aux rayonnements électromagnétiques					
		Impacts liés au surplomb des câbles					
		Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)					
		Impacts liés à la propagation du VIH/Sida					
		Impacts liés à la foudre et à l'orage					
		Impacts sur les cardio-stimulateurs					
	Impacts liés aux risques incendie autour des postes						

Composante	Impacts potentiels identifiés	Phase du projet		
Emploi	Création d'emploi			
	Impacts sur la sous-traitance			
	Activités économiques générées par le projet (emplois indirects)			
Cadre de vie	Bruit des ouvrages électriques			
	Bruit d'une ligne aérienne			
	Impacts liés aux perturbations radioélectriques			
	Conflits sociaux			
Transport et circulation	Dommages sur les chemins d'accès ou pistes non bitumées			
	Impacts pour les servitudes			
Elevage	Perturbation de l'élevage et risques d'accidents			
Agriculture et foresterie	Destruction des cultures ou des plantations			
	Les cultures agricoles des PAP			
Paysage	Dégradation du paysage par la ligne THT			
Foncier et infrastructure	Impacts liés à la sortie de Kodialani			
	Impacts spécifiques sur le foncier			
	Impacts sur les infrastructures			
Patrimoine	Impacts sur le patrimoine historique, culturel et culturel			

Le plan de Gestion Environnementale et Sociale

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale est divisé en plusieurs programmes spécifiques : surveillance environnementale, suivi environnemental, formation et renforcement des capacités, engagement des parties prenantes.

Il s'agit entre autres de mettre en place au travers des Comités Régionaux de Suivi Environnemental et Social (CRSES) des comités locaux multi-acteurs relayés par une stratégie de communication calibrée, de développer une stratégie d'emploi ; de l'adoption d'un mécanisme de gestion des différends et des plaintes ; de l'appui aux services locaux en vue d'atteindre les objectifs d'atténuation ou de bonifications du programme de gestion environnementale et sociale, de la mise en œuvre d'un plan de communication et de développement, et de proposer un plan HSE de gestion des risques et des situations critiques imprévues

Une des mesures phares du PGES est la programmation d'un reboisement de compensation au regard des GES émis par le projet. Il s'agit de reboiser 403 ha de savanes boisées. Le budget prévisionnel alloué pour ce reboisement est de 533 900 000 FCFA.

Le budget total de la mise en œuvre du PGES (en incluant les reboisements, **mais hors PAR**) est de **852 590 000 FCFA**.

Le rapport du Plan de Gestion Environnemental et Social fait l'objet d'une publication indépendante de l'EIES.

1 Introduction et présentation générale

1.1 Présentation de l’étude

1.1.1 Le projet et sa justification

L’alimentation en énergie électrique du Mali repose fortement sur les centrales thermiques et hydro-électriques. Compte tenu de l’instabilité actuelle du coût des hydrocarbures, Energie du Mali SA (EDM-SA) s’est tournée vers les réseaux internationaux interconnectés en vue de diversifier ses sources d’énergie et augmenter son potentiel de couverture sécurisée. Cependant, le réseau national existant reste insuffisant et souvent précaire pour l’évacuation efficiente future de cette énergie. En effet, le réseau actuel de Bamako de répartition 30 kV entre les différents postes sources avec la limitation de capacité de transit de puissance de ce niveau de tension est saturé.

Face à la forte et croissante demande en énergie de la ville de Bamako et au vu de la faible couverture actuelle des zones principalement concernées par ce besoin, EDM-SA (Energie du Mali SA) souhaite donc construire une ligne à 2 circuits 225kV en boucle autour de Bamako. Cette boucle de 225 kV tiendra compte du développement du réseau afin de couvrir la croissance en vue d’une distribution adéquate de l’énergie en provenance des différentes interconnexions et futures centrales situées en dehors de la ville. Ce projet vise ainsi à améliorer la fiabilité par l’augmentation de la capacité du transit de puissance, la disponibilité de la fourniture d’électricité et promouvoir l’efficacité dans la fourniture de Bamako.

Le projet de boucle autour de Bamako intègre l’extension du poste existant de Kodialani, et la création du futur poste de Sanankoroba et des futurs postes de : Kambila, Kati, Safo (Dialakorodji), Kenié, et Dialakorobougou. Les tronçons Kodialani - Sanankoroba - Dialakorobougou constituant la boucle Sud ont déjà fait l’objet d’études et sont en cours de réalisation.

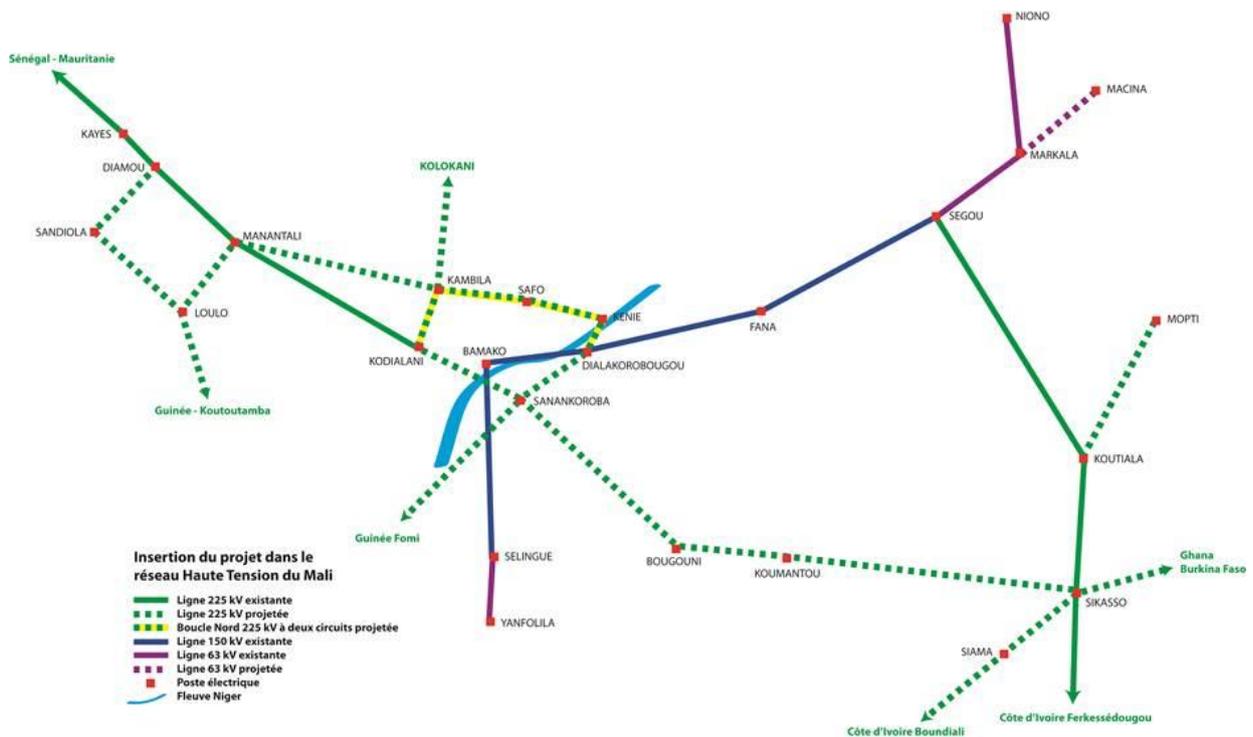
La présente étude se concentre donc sur la boucle Nord de Bamako et comprend les réalisations suivantes :

- Création d’une nouvelle travée 225kV au sein du poste existant de Kodialani ;
- Connexion au futur poste 225/90/33 kV de Kambila (Kati) qui va être construit dans le cadre du projet de ligne Manantali II (projet géré par la SOGEM). Ce poste d’une emprise de 300 x 300 m² a été inclus dans l’Etude d’Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de la SOGEM. En revanche, le projet de boucle Nord de Bamako qui fait l’objet de ce présent rapport devra considérer une surface vierge de 80 ha qui sera acquise par EDM-SA dans l’optique de développements futurs non encore connus ;
- Construction d’un poste 225/33 kV à Safo en considérant une emprise de 80 hectares qui pourra être utilisée par de futurs projets d’EDM-SA ;
- Construction d’un poste 225/33 kV de 7.23 ha à proximité de la future centrale hydroélectrique de Kenié ;
- Extension du poste de Dialakorobougou pour la création d’une nouvelle travée 225 kV ;
- Construction de la ligne 225 kV bi-terne avec pylônes métalliques en treillis et conducteurs en aster 570 mm² Kodialani-Kambila-Safo-Kéné-Dialakorobougou.

La carte ci-après présente comment ce nouveau projet s’insère dans les différents projets de réseau Haute Tension de la région.

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 1. Insertion du projet de construction du tronçon Nord de la boucle 225 kV autour de Bamako dans le réseau Haute Tension du Mali

1.1.2 Interaction avec les autres infrastructures énergétiques en lien avec la boucle de Bamako

Le projet de boucle nord 225 kV relie à travers ses cinq (05) postes les différents projets de ligne de transport 225 kV devant aboutir à la ville de Bamako pour livrer l’énergie en vue de satisfaire la demande, il s’agit des liaisons suivantes :

- **Poste de Kodialani** : il reçoit l’interconnexion 330 kV Ghana-Burkina-Mali qui a le double objectif d’amener l’énergie de la Côte d’Ivoire et du Ghana jusqu’à Bamako à travers une liaison 330 kV partant de Bobo au Burkina Faso pour rejoindre Sikasso puis Bamako par le biais du poste de Kodialani.
- **Poste de Kambila** : il reçoit l’énergie provenant de la centrale de Gouina troisième du genre de l’OMVS par la réalisation d’une nouvelle ligne double terne 225 kV aboutissant à Bamako par le futur poste de Kambila, à noter que l’ancienne ligne Manantali-Kita-Kodialani (Bamako) est déjà saturée. Il faut noter également que l’énergie d’autres futures centrales de l’OMVS tel que Badoumbé, Koukoutamba et Boureya en Guinée est prévue d’être évacuée par cette ligne sur Bamako. Sa superficie est de 80 ha pour tenir compte de la construction d’une centrale solaire de plus de 100 MW ;
- **Poste de Safo** : il sert de relai entre le poste de Kambila et de Kenié, il sera équipé de 2 transformateurs 225/33 kV pour alimenter le nord de Bamako et les localités voisines et 2 transformateurs 33/15 kV pour alimenter le réseau de distribution. Sa superficie de 100 ha est également prévue pour un futur projet.
- **Poste de Kenié** : il recevra l’énergie produite par la centrale hydroélectrique de Kenié projetée sur le fleuve Niger.
- **Poste de Dialakorobougou** : il reçoit la ligne 225 kV de l’interconnexion Guinée-Mali qui achemine l’énergie de la Guinée jusqu’à Bamako à travers une liaison 225 kV partant de Sigouri pour rejoindre Bamako par Sanankoroba, puis Dialakorobougou à travers la boucle Sud.

Etude d’Impact Environnemental et Social

1.1.3 Le promoteur du projet

Créée en 1960 par l’Etat Malien, Energie du Mali SA (EDM-SA) est aujourd’hui une Société Anonyme en charge de la production, du transport et de la distribution d’électricité permettant ainsi d’assurer une continuité du service public de l’Electricité au Mali.

Ce projet est mis en œuvre dans le cadre du Partenariat entre l’Agence Française du Développement et la République du Mali.

1.2 Présentation du projet

Comme présenté ci-avant, la présente étude se concentre sur la boucle Nord de Bamako. Il comprend la construction d’une ligne de transport à haute tension de 225 kV en périphérie Nord de Bamako entre Kodialani et Dialakorobougou, ainsi que des infrastructures associées et les postes. Au global, le projet intègre :

- La construction d’environ 103,4 km de ligne à haute tension dont 1,37 km de ligne en réseau souterrain ;
- La construction du nouveau poste 225/90/33 kV de Kambila (Kati) ;
- La construction du nouveau poste 225/33 kV de Safo ;
- La construction du nouveau poste 225/33 kV de Kenié.

Par ailleurs, des **extensions ou des raccordements à des postes existants** sont prévus avec l’aménagement d’une nouvelle travée 225 kV sur :

- Le poste existant de Kodialani ;
- Le poste de Dialakorobougou qui sera construit dans le cadre de la boucle Sud de Bamako.

Les paragraphes ci-après présentent une description du projet et de ses différentes composantes techniques.

1.2.1 Présentation du tracé de la ligne électrique

Le tracé de la ligne à 2 circuits 225 000 volts décrit ci-après correspond au tracé optimal qui s’inscrit dans le fuseau de moindre impact validé en réunion de concertation à Bamako le 17 octobre 2018.

En sortant du poste de Dialakorobougou le tracé de la future ligne THT traverse un paysage de champs agricoles et de jachères. Il traverse un plissement à une altitude de 403 m à proximité d’une carrière de granulats, puis bifurque vers l’Est en contournant la colline de Nanibougou par le Sud. Ensuite il poursuit son itinéraire en direction Nord-Est et traverse la rivière Fara au Sud du village de Flantiébougou. Le secteur situé entre le poste de Dialakorobougou et Flantiébougou contient plusieurs parcelles loties en vue d’une urbanisation future.

Plus à l’Est le tracé retenu traverse la RN6 à l’Ouest du village de Yayabougou, puis se dirige en direction Nord en franchissant des champs agricoles et jachères situés à l’Est des villages de Massakoni, Kokoun, Farakan et Mofa. A hauteur de Mofa le tracé bifurque vers l’Ouest en contournant le village par le Nord. Puis, il traverse le Niger et se raccorde au poste de Kenié localisé sur la rive gauche du Niger au Sud de Djinkoni.

Ensuite le tracé passe à travers de l’autoroute RN27 (Bamako – Koulikoro) et contourne la Forêt Classée de Tyenfala en passant à la limite Ouest du village homonyme. Puis le tracé bifurque vers l’Ouest en traversant l’extrémité orientale du massif Mandingue. Le tracé passe au Nord du village de Kola et au Sud du village de Somabougou, puis traverse un plateau partiellement cultivé pour se raccorder au futur poste de Safo situé au Nord du village de Safo.

Etude d'Impact Environnemental et Social

Plus à l'Ouest, le tracé franchit le plateau de Koulounbelé à une altitude maximale de 509 m, puis traverse des vergers de manguiers au Nord de Ntoubana. Ensuite, il franchit les collines de Bonamba Koulo et se raccorde au poste de Kambila.

En sortant du poste de Kambila, le tracé franchit la N1 au Nord d'une station-service Shell et parallèlement à un tronçon de la future ligne à 225 kV Manantali – Kambila. Au Nord de Diago, le tracé bifurque vers le Sud en traversant les plissements du massif Mandingue tout en s'écartant au maximum des villages de Konabougou, Ntiafadou, Makono, Kolonda et Ntafaratjini.

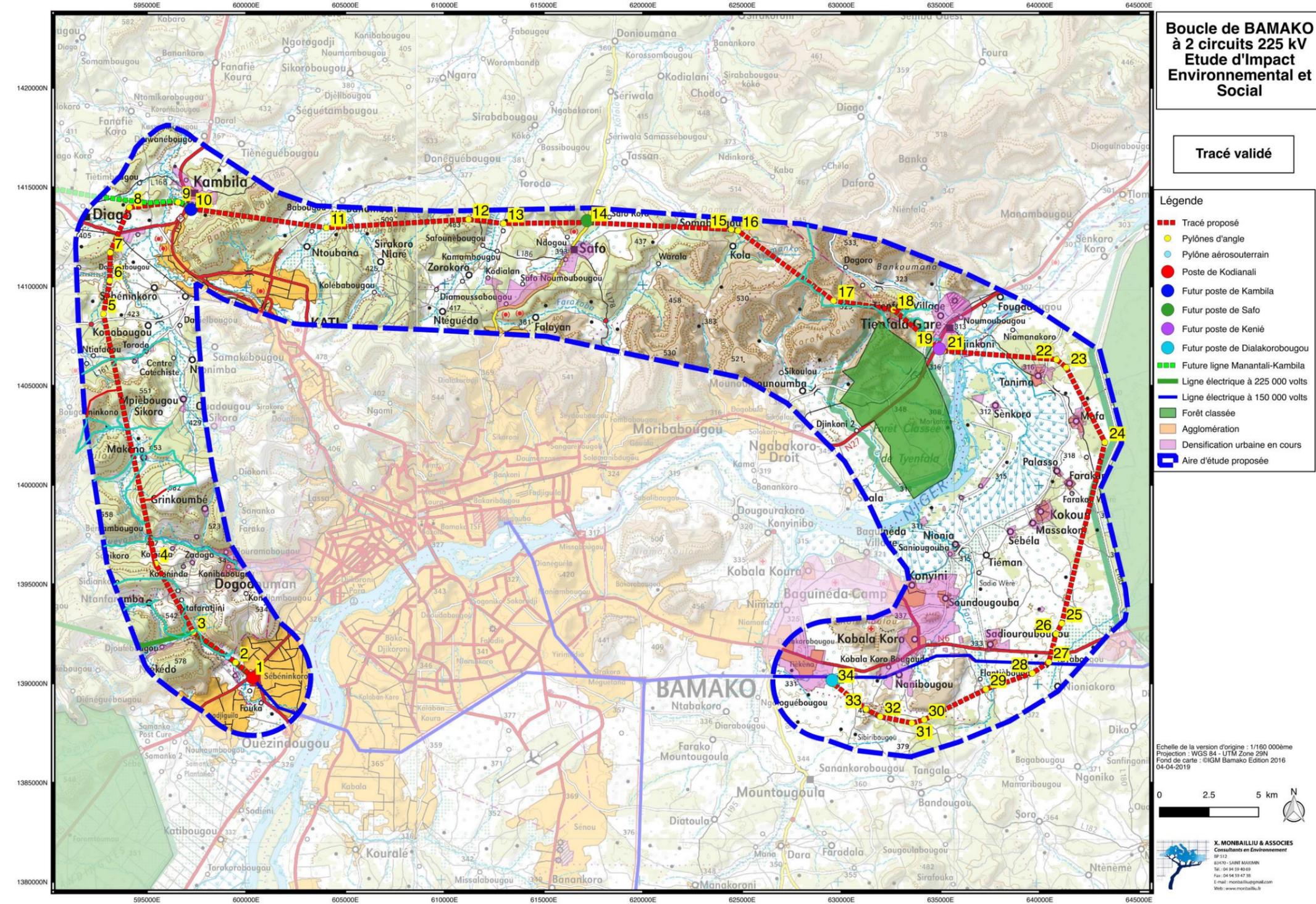
Dans la vallée de la rivière Kodialani, le tracé respecte un parallélisme à la ligne à 225 kV existante Manantali – Kodialani. A 1 500 m au Nord du poste de Kodialani, la ligne aérienne continue son itinéraire vers le Sud en technique souterraine. En effet, le développement résidentiel s'est répandu densément au Nord du poste de Kodialani et ne permet plus d'y implanter une autre ligne THT aérienne sans surplomber des habitations. Ensuite, en traversant la RN5 la liaison souterraine se raccordera au poste de Kodialani où une nouvelle travée 225 kV sera installée.

Le tracé de cette nouvelle ligne à 2 circuits 225 kV a une longueur de 103.36 km et contient 34 pylônes d'angle (voir carte du tracé validé ci-après).



EDM SA – Etude d'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social



Carte 2. Tracé validé de la boucle nord 225kV autour de Bamako

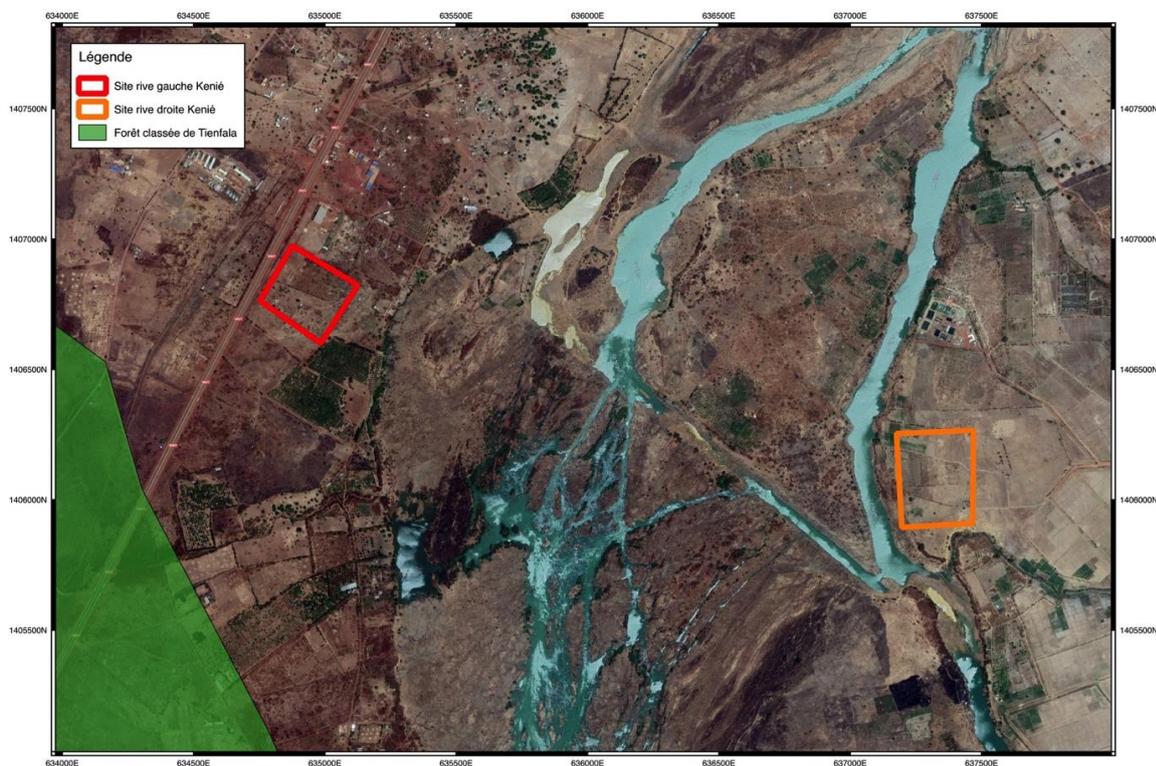
EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

1.2.2 Les sites des futurs postes électriques

Trois nouveaux postes de transformation d’énergie électrique sont proposés dans le plan stratégique d’EDM pour la boucle Nord à très haute tension de Bamako : un poste à l’extrémité nord-ouest de la boucle à proximité de l’agglomération de Kati (poste de Kambila), un poste au nord de la capitale notamment à proximité de la ville de Safo et un poste à l’est de Bamako à proximité de la future centrale hydro-électrique de Kenié qui sera construit sur un bras du Niger. La localisation de ces postes répond donc à la fois à la localisation des centres de consommation d’énergie électrique (les agglomérations de Kati et Safo) et à un projet de production d’énergie électrique sur le bord du Niger : le poste de Kenié. A ces 3 postes projetés s’ajoutent les travaux d’extension dans les enceintes du poste existant de Kodialani et du poste validé de Dialakorobougou dont la construction est prévue au cours de l’année 2020.

1.2.2.1 Nouveau poste de Kenié



Carte 3. Emplacements proposés pour le futur poste de Kenié

La recherche du site optimal pour ce poste dans la vallée du Niger répond à la fois aux critères techniques (proximité du futur barrage hydro-électrique), topographiques (site plat et exondé en saison des pluies ; terrain accessible par la route ou une piste) et environnementaux (en s’écartant notamment de la ripisylve du Niger, des vergers et des habitations). Peu d’endroits répondent à l’ensemble de ces critères d’insertion.

Un emplacement du poste de Kenié a tout d’abord été étudié sur la rive droite du Niger à proximité de la future centrale hydro-électrique. Il est accessible à partir du village de Tanima et est situé à 11 km de Baguinéda. Il s’agit d’un site en friche situé dans le lit majeur du fleuve. Cependant, des contraintes d’inondation existent à cet endroit au bord du Niger.

Ainsi, un autre site a été retenu, à savoir sur la rive gauche du Niger à proximité de l’autoroute N27. Ce site se trouve sur une parcelle en jachère au nord d’une orangeriaie. Situé 10 m plus haut que le niveau du Niger en

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

hivernage, ce site n’est pas soumis aux crues du Niger et est directement accessible depuis une piste parallèle à la N27. Des photographies sont présentées ci-dessous. Les coordonnées GPS des bornes sont les suivantes :

Tableau 1-1. Coordonnées GPS des bornes du poste de Kenié, position : 29P

Bornes	X	Y
B1	0634876	1406975
B2	0635126	1406823
B3	0634991	1406612
B4	0634750	1406759



Terrain du futur poste de Kenié vu en direction Est.
(©X. MONBAILLU)



Le même site vu de l’autoroute N27 en direction Sud.
(©X. MONBAILLU)

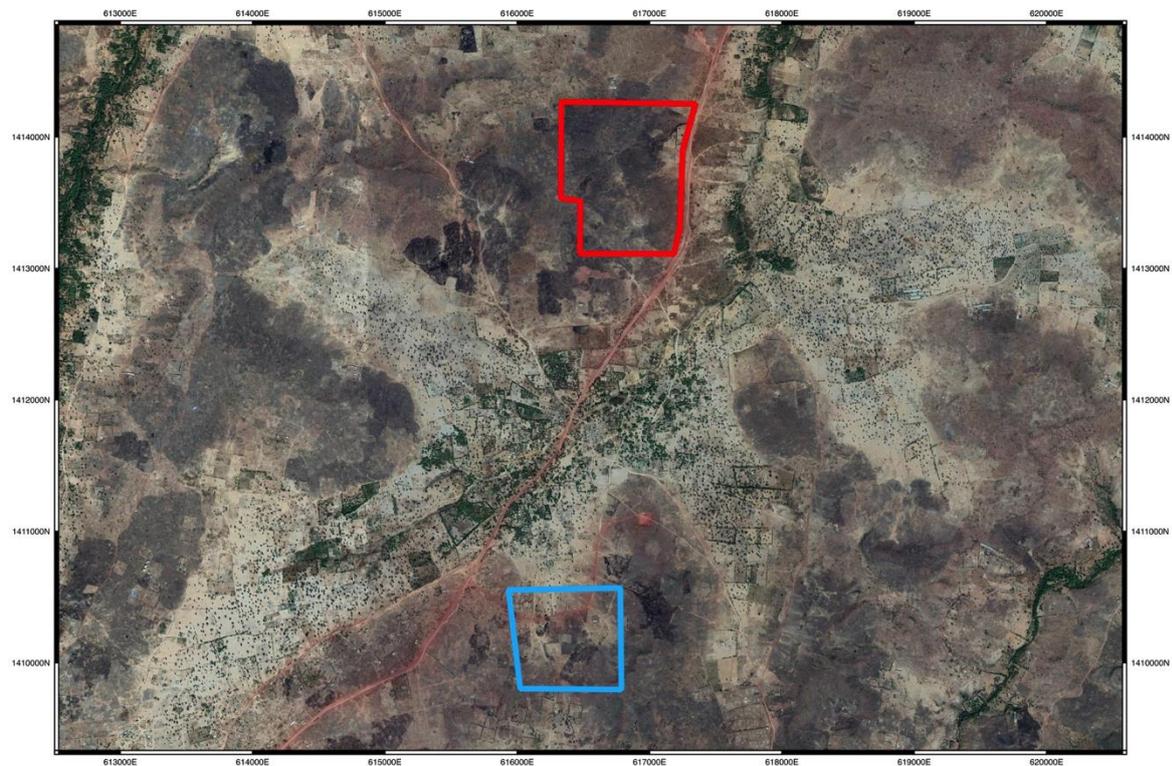


Le site localisé sur des terrains inondables de la rive droite du Niger. (©X. MONBAILLU)

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

1.2.2.2 Nouveau poste de Safo



Carte 4. Emplacements proposés pour le futur poste de Safo, en bleu la variante Sud écartée, en rouge le site Nord retenu

Le site initialement proposé par le Maître d’Ouvrage pour le poste de Safo (surface requise : 80 ha) se trouve au Sud du bourg de Safo. Ce secteur situé au lieu-dit Noumoubougou se justifie entre autres par la disponibilité de l’assiette foncière, la topographie (terrain assez plat), les caractéristiques du sol (exondé en saison de pluie) et son accessibilité par la route (L.187). Si le site « Sud » répond positivement aux enjeux environnementaux (terrain assez plat sans végétation arborescente) et techniques, il se heurte aux contraintes d’occupation des sols car situé à proximité de plusieurs habitations et au milieu d’une zone d’extension urbaine. D’ailleurs, tout le site a été morcelé récemment. Des photographies sont présentées ci-dessous. Les coordonnées GPS des bornes sont les suivantes :

Tableau 1-2. Coordonnées GPS des bornes de la variante Nord pour le poste de Safo, position : 29P

Bornes	X	Y
P-Dji 01	0616333	1414267
P-Dji 02	0617348	1414253
P-Dji 03	0617251	1413900
P-Dji 04	0617229	1413303
P-Dji 05	0617184	1413109
P-Dji 06	0616476	1413111
P-Dji 07	0616478	1413510
P-Dji 08	0616329	1413533

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 5 Variante Sud pour le poste de Safo. Terrain plat morcelé destiné à l’urbanisation. (©X. MONBAILLU)

Avec l’extension des habitations au Sud de Safo, ce site est totalement occupé par des soubassements et des bornes de lotissement. C’est pourquoi une autre variante a été étudiée qui s’éloigne des projets de lotissements à l’ouest de Noumoubougou tout en s’écartant de la vallée inondable du Kofolo et des plissements situés plus à l’Est. Un seul terrain répond à ces critères : le secteur au nord du bourg de Safo. Cette variante occupe un terrain relativement plat sans végétation arborescente et évite complètement l’agglomération qui se construit le long de la L187 au sud de Safo.

La confrontation des enjeux d’environnement avec les contraintes foncières et techniques conduit à écarter le site « Sud » au lieu-dit Noumoubougou. En effet, ce site subit l’expansion du développement urbain et plusieurs habitations y ont été construites récemment à sa périphérie. Le projet étant situé en zone périphérique de Bamako, la pression foncière y est très importante et trouver des terres non occupées apparaît être très compliqué. Les contraintes liées à la présence d’habitations (et donc personnes à déplacer physiquement) ne concernent pas le site « Nord » de Safo qui est donc retenu, bien qu’une partie de ce site soit cultivée par une ferme située à son extrémité nord. Cet enjeu apparaît être toutefois moindre que ceux constatés sur le site au sud

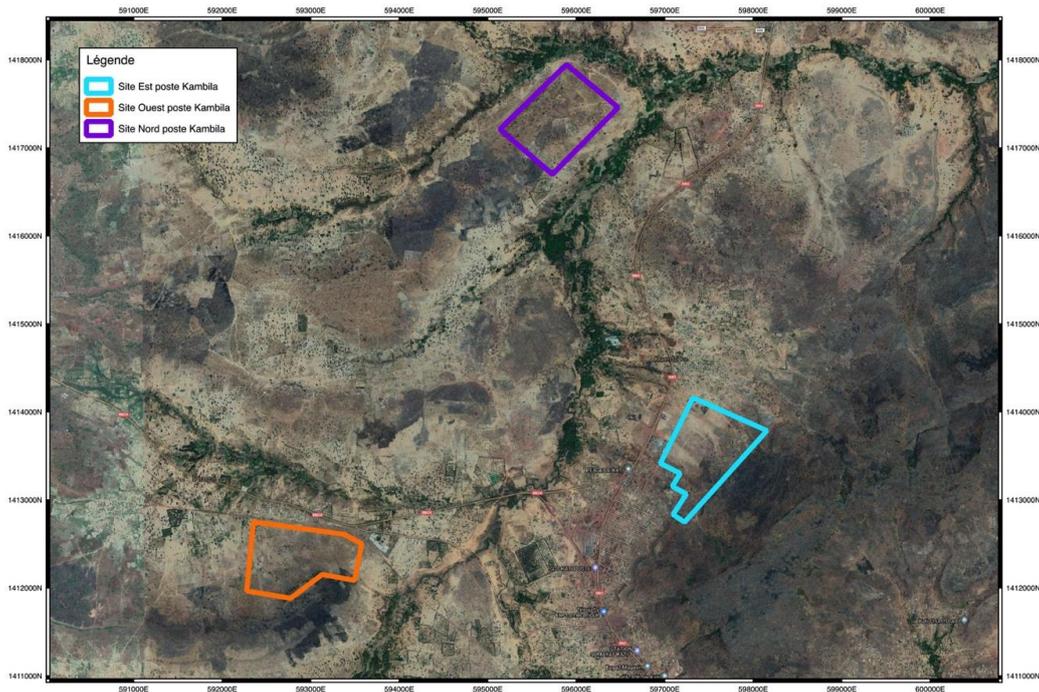
EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 6 Variante Nord du poste de Safo situé le long de la L187 au Nord du village de Safo. (©X. MONBAILLU)

1.2.2.3 Nouveau poste de Kambila



Carte 7. Emplacements proposés pour le futur poste de Kambila

Trois variantes ont été évaluées pour le futur poste de Kambila (surface requise : 80 ha). La variante Est se situe sur un plateau en pente au nord-est du poste de péage de Kati (à l’Est de la Route Nationale RN1). Aujourd’hui, l’occupation peu importante du terrain (site est parsemé de quelques batis et poulaillers), a permis d’orienter le choix du site vers celui-ci.

Ce poste constituera un grand carrefour de transit d’énergie en provenance de Manantali constitué par la future ligne double terre 225 kV Manantali-Kita-Kambila et par son raccordement aux deux postes de la boucle

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

225 kV de Bamako : de Safo et de Kodialani. Aussi, la construction d’une centrale solaire de 40 MWc est prévue sur le plateau proche du péage de Kati par l’entreprise chinoise CGCOC dont les études sont en cours (EIES terminée et le site répertorié). Une future centrale solaire est également projetée sur ce site ainsi que le départ d’une ligne à 90 kV vers Kolokani et de la ligne à 90 kV se raccordant aux postes de Nioro du Sahel et Kayes en transitant par Yélimané. Des photographies sont présentées ci-dessous.

Les coordonnées GPS des bornes fictives pour la variante Est sont les suivantes :

Tableau 1-3. Coordonnées GPS des bornes du site de Kambila, position : 29P

Bornes	X	Y
A1	0597319	1413161
A2	0598156	1413788
A3	0597225	1412748
A4	0597088	1412840
A5	0597238	1413072
A6	0597086	1413154
A7	0597175	1413304
A8	0596952	1413416

La superficie nécessaire pour recevoir l’ensemble de ces ouvrages a été estimée à 80 hectares.

Plusieurs autres scénarios ont été analysés pour l’emplacement du poste dont un terrain à l’est de Diago (variante Ouest) qui est localisé à environ 200 m de la route RN1 jusqu’au flanc de la colline. Il est parsemé de bornes de lotissement et quelques soubassements d’habitat. Il occupe un terrain plat sur une superficie de 68 ha.

Cependant, le site Ouest sur la route de Diago (RR13) est mitoyen à l’exploitation des eaux minérales Diago, des eaux filtrées naturellement par des roches volcaniques des Monts Manding. Comme les travaux de construction d’un nouveau poste et d’une centrale électrique peuvent modifier les conditions de percolation des eaux pluviales dans le périmètre rapproché du site des eaux minérales de Diago, cette variante n’a pas été retenue.

Une troisième possibilité se présente au Nord-Ouest du village de Kambila sur un site qui longe la rivière à l’Ouest de la RN1. Ce site à l’Ouest de la rivière offre l’avantage d’occuper un terrain plat sur une surface de 80 ha. Il s’agit d’une savane buissonnante avec quelques jachères à l’écart des habitations du village de Kambila. Ce site répond d’une façon optimale aux critères à la fois environnementaux et techniques. Cependant, un passage doit être aménagé traversant cette rivière intermittente pour que des véhicules puissent accéder au chantier. Ce site s’éloigne également du tracé retenu pour la future ligne à 225 kV venant de Manantali et des projets de production d’énergie électrique sur le site est à proximité du péage de Kati. Cette troisième option, au Nord du village de Kambila n’a donc pas été retenue au profit du site est à proximité du péage de Kati.



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Le site Est vu en direction Est. (@X. MONBAILLU)



Site Ouest à l’Est de Diago. (@X. MONBAILLU)

1.2.2.4 Raccordement au poste existant de Kodialani

Le poste existant de Kodialani se trouve au bord de la RN5 dans la commune 4 de Bamako. Le poste est actuellement desservi par une travée d’arrivée à 225 kV Manantali – Kodialani et des travées 150 kV se raccordant aux postes de Lafiabougou et Sirakoro.

Le poste est situé dans une zone devenue fortement urbanisée, rendant difficile l’installation d’une ligne aérienne à 2 circuits en direction de Kambila. Une variante de ligne enterrée pour la traversée de cette zone fortement urbanisée est donc étudiée. Des photographies sont présentées ci-dessous.



Façade nord du poste de Kodialani avec l’emplacement des nouvelles travées à installer à droite sur la photo. (@X. MONBAILLU)

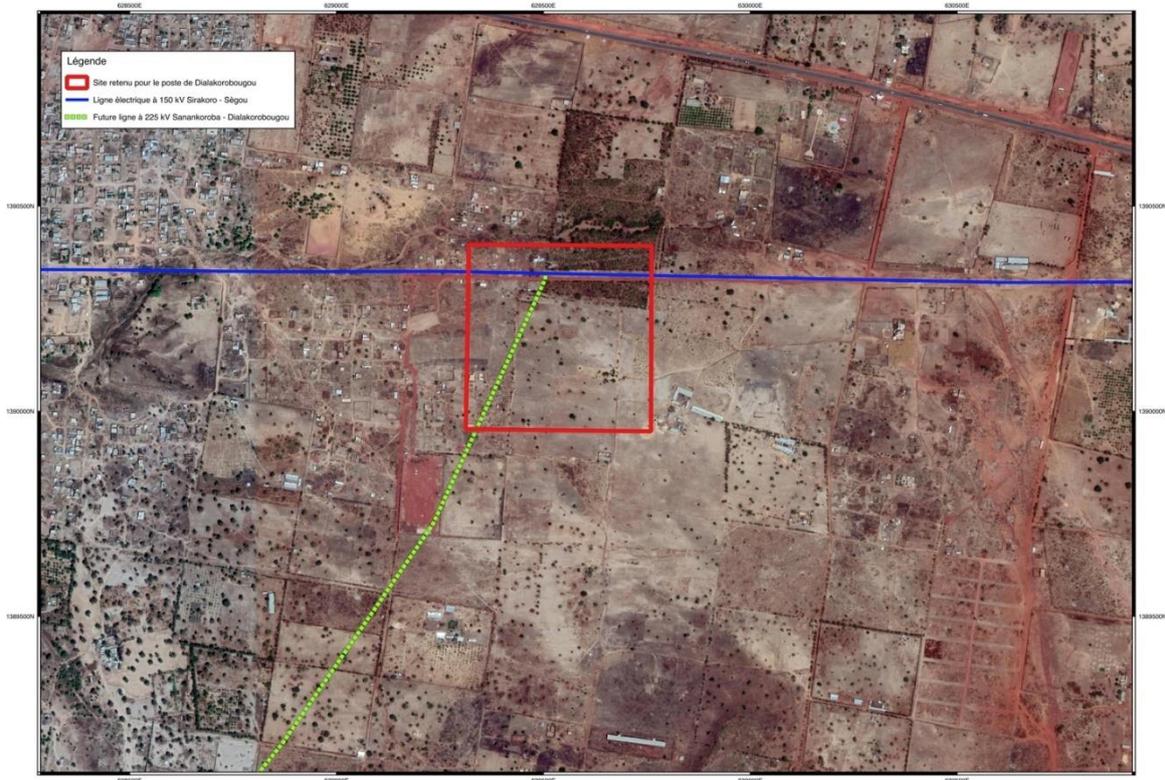


Ligne à 225 kV Kodialani – Manantali passant entre deux maisons au Nord du poste de Kodialani. (@X. MONBAILLU)

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

1.2.2.5 Raccordement au futur poste de Dialakorobougou



Carte 8. Emplacement du futur poste de Dialakorobougou

La localisation du poste de Dialakorobougou se trouve à environ 500 mètres au sud de la RN6 (route Bamako - Ségou) en coupure sur la ligne 150 à kV Sirakoro-Fana-Ségou au niveau du pylône n°34 et à 2 km environ de la nouvelle zone industrielle de Dialakorobougou. Les études environnementales et sociales ainsi que le bornage du site ont été effectués dans le cadre de l’étude de la liaison 225 kV Sikasso – Bougouni – Sanankoroba - Dialakorobougou. L’étude a été finalisée et le permis environnemental délivré en 2016. Ce nouveau poste sera construit immédiatement au sud du centre d’initiation à la nature du Camp Kanguso situé sur les rives gauche et droite de la rivière Tiékèna. Actuellement, le site est jonché de bornes de lotissement et plusieurs habitations sont en cours de construction. Des photographies sont présentées ci-dessous. La surface du site est environ 20 hectares. Les coordonnées GPS des bornes sont les suivantes :

Tableau 1-4. Coordonnées GPS des bornes du poste de Dialakorobougou, position : 29P

Bornes	X	Y
B1	0629321	1390406
B2	0629316	1389956
B3	0629760	1389951
B4	0629765	1390401



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Layon de la ligne à 150 kV Sirakoro – Ségou qui sera intégré dans le nouveau poste. (©X. MONBAILLU)



Classe verte du centre d’initiation à la nature du Camp Kanguso située à la limite nord du futur poste. (©X. MONBAILLU)



Soubassement sur le site du poste de Dialakorobougou. (©X. MONBAILLU)



Borne et balise de délimitation du poste. (©X. MONBAILLU)

1.2.3 Critères pris en compte pour la sélection des sites de postes

Le choix des sites de postes a été fait conformément aux exigences et réglementations en vigueur au Mali de façon à intégrer de la meilleure façon possible ces postes dans les réseaux de transport existants et projetés. Les choix des emplacements tiennent compte, entre autres, des objectifs suivants:

- localisation et orientation des postes facilitant l’entrée des lignes de transport existantes et futures tout en évitant les croisements de ces lignes;
- proximité de l’agglomération à desservir; le choix d’un site le plus près possible du centre de la charge actuel et prévu assure une meilleure fiabilité du service et diminue les coûts de construction;
- terrain à l’écart de tout milieu construit afin de permettre l’arrivée et le départ des lignes sans avoir à réaliser de déplacements de populations;
- terrain le plus plat possible pour minimiser les frais de terrassement préalables à la construction;
- terrain dont la géologie permet une mise à la terre adéquate du poste;
- terrain sur des sols non exposés aux inondations donc éviter les terrains instables, marécageux;

EDM SA – Etude d'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

- minimisation de l'impact sur l'environnement physique et humain (villages, villes, habitats, aménagements particuliers, arbres, bois sacrés et forêts classées, etc.);
- minimisation du coût de construction et d'entretien des postes (optimisation des terrassements, de la mise à la terre et de l'accessibilité, etc.);
- respect des plans directeurs régionaux de développement et des plans directeurs des agglomérations concernées;
- respect des prescriptions de l'EDM sur les normes de repérage et de planification des sites.

1.2.4 Les différentes composantes techniques du projet

La ligne 225kV sera principalement aérienne. Un tronçon de 1 500 m sera construit en technique souterraine.

1.2.4.1 Caractéristiques techniques des postes

L'interconnexion des lignes de transport d'énergie est réalisée par un ensemble d'appareils qui permettent l'aiguillage du courant et la mise hors tension des lignes en cas de besoin.

Les postes seront munis de dispositifs de protection, de commande et de mesure. Les disjoncteurs opèrent automatiquement les mises hors circuit en cas de surcharge ou d'avarie. Les sectionneurs sont utilisés pour les coupures de sécurité et les modifications de raccordement dans le poste.

Ces raccordements sont réalisés au moyen d'appareils appelés jeux de barres.



Figure 1. Disjoncteur (©RTE)



Figure 2. Sectionneur (©RTE)

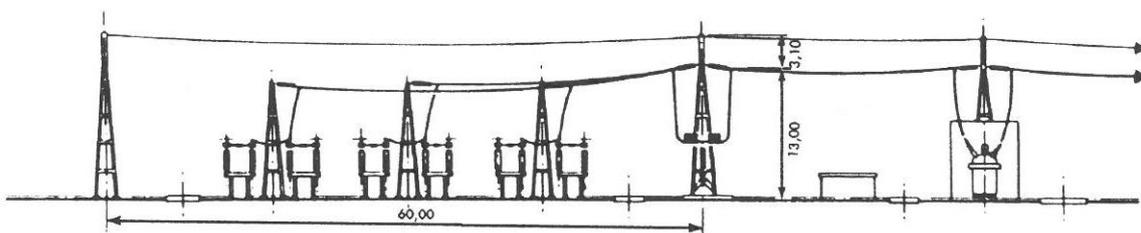


Figure 3. Coupe d'une travée de raccordement transformateur (©RTE)

Un poste de transformation est constitué :

- de structures métalliques galvanisées et de charpentes qui sont de configuration aériée et répondent à des impératifs fonctionnels ;
- de l'appareillage de transformation, de coupure ou de mesure ;

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- de l’appareillage d’isolement (chaînes d’isolateurs ou colonnes) ;
- de bâtiments industriels normalisés.

La recherche d’une emprise foncière d’au moins 7 hectares sur une surface stable et peu accidentée, compatible avec les risques d’inondation est nécessaire.

Un emplacement devant disposer d’une route d’accès utilisable pour la construction du poste et pour la livraison par convoi exceptionnel des transformateurs (convoi de 140 tonnes sur douze essieux) est également à rechercher.

Des exemples de postes sont présentés sur les figures ci-dessous.



Figure 4. Exemple d’un poste 225/90 kV (©RTE)



Figure 5. Vue aérienne d’un poste 225/90 kV (©RTE)

1.2.4.2 Caractéristique de la ligne 225 kV aérienne

❖ Les pylônes

Le rôle des pylônes est de maintenir les câbles à une distance minimale de sécurité du sol et des obstacles environnants, afin d’assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes.

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

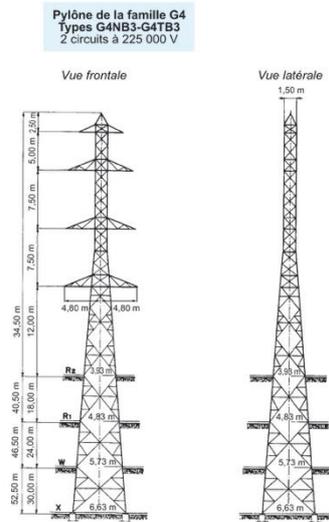


Figure 6 : Pylône de type G4

Des pylônes de type G4 Double Drapeau 2 seront utilisés. Il s'agit de supports type "treillis" à 2 circuits d'une hauteur moyenne de 40 m, équipés de 6 consoles (voir silhouette ci-contre).

La distance entre deux pylônes est de l'ordre de 350 mètres. La hauteur des câbles au-dessus du sol (distance de garde) est, en leur point le plus bas, de 7 mètres minimum en terrain agricole ordinaire, à la température maximale d'utilisation des câbles.

La nature du terrain et le mode d'exploitation sont pris en compte pour augmenter, si nécessaire, cette distance de garde.

Pour tous les supports, les fondations seront assurées soit par des massifs indépendants en béton soit par des pieux métalliques, en fonction des caractéristiques mécaniques du sol et des efforts supportés réellement par le pylône dans l'hypothèse la plus défavorable.

Les pylônes sont reliés à la terre par des boucles de câble en forme de cadre autour de chaque massif de fondation. Pour les pylônes réalisés sur fondations profondes, la mise à la terre sera faite soit par le tube métallique du pieu, soit par l'intermédiaire d'un piquet de terre.

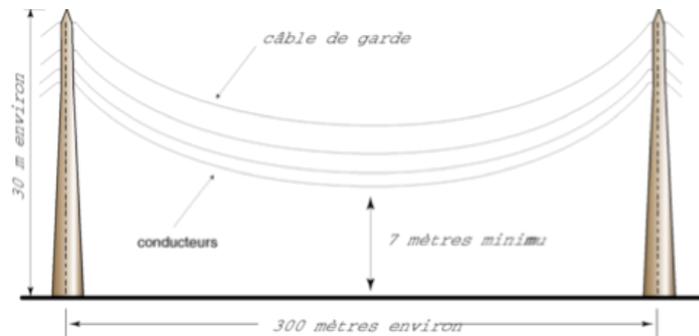


Figure 7. Profil avec deux pylônes (©RTE)

Des pylônes d'arrêts de type P1 à 1 circuit seront installés à l'arrivée des postes de transformation.



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

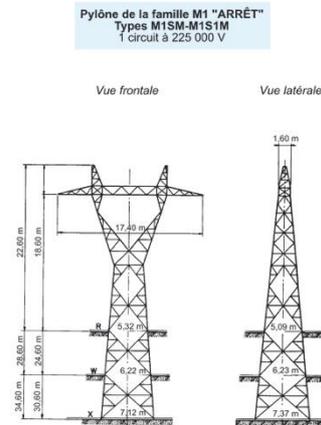


Figure 8 : Exemple de pylône M1

Des pylônes aérosouterrains de type H92 seront construits pour raccorder la liaison souterraine à la ligne aérienne à 225 kV.

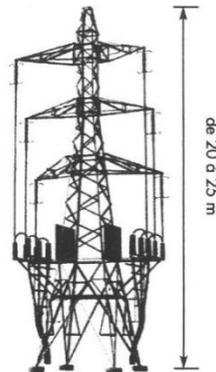


Figure 9. Pylône H92 aérosouterrain à 2 circuits 225 kV (©RTE)

❖ **Les câbles**

Le courant utilisé étant triphasé, il y a trois câbles par circuit. Chaque tronçon de la ligne projetée est à double circuits.

Dans le cadre de ce projet, il comprendra 3 câbles conducteurs. Le conducteur électrique est nu et son isolement électrique est assuré par l’air. C’est la distance des conducteurs entre eux et le sol qui garantit la bonne tenue d’isolement.

❖ **Le câble de garde**

Le câble de garde disposé au-dessus des autres câbles est directement fixé aux pylônes mais ne sont pas sous tension et ne transportent pas de courant. Il protège les câbles conducteurs de la foudre et peut également permettre de transiter par fibre optique des signaux de télécommunication nécessaires à l’exploitation du réseau public de transport d’électricité.

Pour le projet, un câble de garde équipera tous les tronçons aériens projetés. Une étude technique est en cours pour que le câble de garde transporte également de l’électricité à moyenne tension dans le cadre de l’électrification rurale des régions traversées.



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

❖ **Les isolateurs**

Les chaînes d’isolateurs, généralement en verre, assurent l’isolation électrique entre le pylône et le câble sous tension. Les isolateurs sont d’autant plus nombreux que la tension est élevée.

Pour le projet, les chaînes d’isolateurs des lignes 225 000 volts comporteront 12 isolateurs par file.

❖ **Les fondations**

La stabilité des pylônes est assurée par des massifs superficiels en béton ou des fondations profondes de type pieux suivant la nature des terrains.

Les prises de terre des pylônes sont réalisées soit par des boucles de câble enterrées en fond de fouilles autour de chaque massif, soit par des piquets ou câbles insérés dans un trou foré verticalement.

❖ **Le balisage avifaune**

Pour la protection de l’avifaune, la mise en œuvre de balises “avifaune” (spirales blanches et rouges) est prévue sur le tronçon qui traverse le Niger. Les balises avifaune seront positionnées sur le câble de garde tous les 15 mètres environ.

1.2.4.3 Caractéristique de la liaison souterraine 225 kV

❖ **Les câbles**

La liaison souterraine à 2 circuits 225 000 volts est constituée de 6 câbles conducteurs et d’un câble de terre. Les câbles enterrés sont fortement isolés et protégés. L’isolement des câbles souterrains est assuré par un matériau isolant électrique en matière synthétique dont l’épaisseur augmente avec la tension.

Caractéristiques électriques :

- Nature du courant : alternatif triphasé à la fréquence de 50 Hz ;
- Tension entre phases : 225 000 volts ;
- Nombre de circuit : 2 (3 câbles par circuit électrique).

Les câbles conducteurs :

Leur rôle est d’assurer le transit de l’énergie.

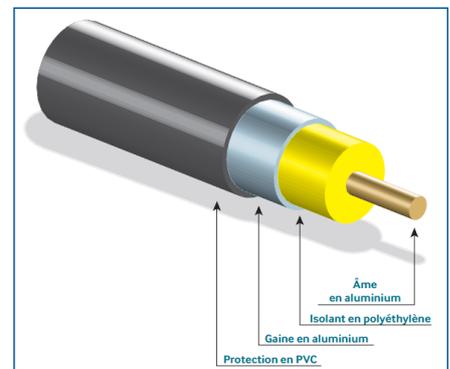


Figure 10 : Coupe de câble

Nombre	3 par circuit
Constitution	câble isolé par du polyéthylène réticulé (technique 225 000 volts)
Nature de l’âme conductrice	Aluminium
Section de l’âme conductrice	1 600 mm ²
Nature de l’écran métallique (assure l’écoulement du courant en cas de défaut électrique)	Aluminium

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Nature de la gaine extérieure	PEHD
-------------------------------	------

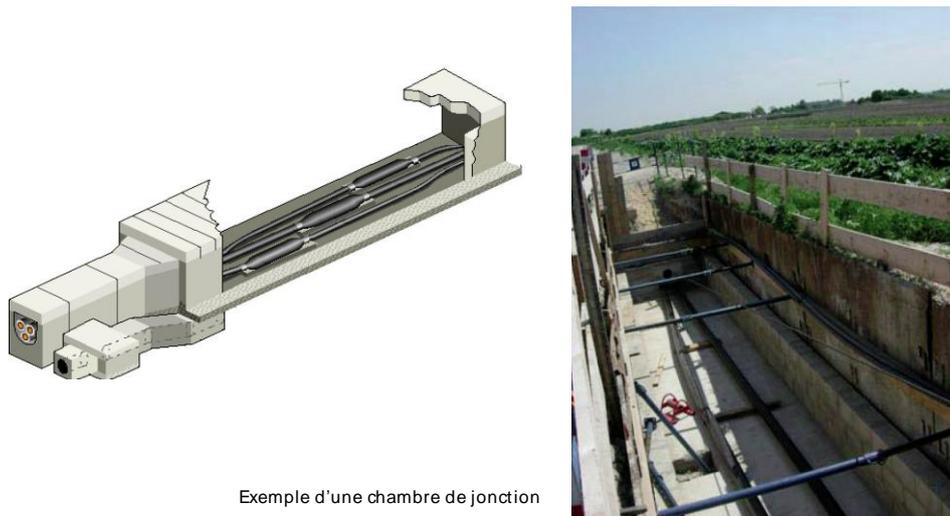
Le câble de mise à la terre :

Il a pour effet de protéger les personnes et les matériels contre les montées en potentiel.

Nombre	1
Constitution	câble isolé
Nature de l’âme conductrice	Cuivre
Section de l’âme conductrice	120 mm ²
Nature de la gaine extérieure	isolation synthétique (polyéthylène)

❖ **La chambre de jonction**

La chambre de jonction assure la continuité entre les différents tronçons de câbles. Elle est creusée à ciel ouvert. Son emprise au sol est en moyenne de 1.80 mètre de large sur 9.50 mètres de long. Une fois la jonction réalisée, cet ouvrage souterrain en béton est rempli de sable. Il n’est pas visitable.



Exemple d'une chambre de jonction

Figure 11 : Exemple d'une chambre de jonction

(© RTE)

1.2.4.4 Activités en phase de construction des postes et de la ligne

❖ **Evacuation des emprises**

La loi parle d’une expropriation totale dans le corridor des 4m sous les lignes THT. Dans la pratique, ce corridor est élargi à 40 mètres (cf. section suivante) et correspondant à la servitude appliquée pour cette ligne. Les PAP perdront ainsi l’usage définitif du foncier, bâti, cultures et toute activité qui seront interdites dans l’emprise du corridor.

L’évaluation de ces biens est présentée dans le rapport PAR (arbres, fonciers et bâti potentiellement impactés par le projet).

Etude d'Impact Environnemental et Social

❖ Défrichage des emprises

La végétation arborescente dans l'emprise sera débroussaillée. Les arbres considérés comme étant capables de mettre en danger le projet de transmission au-delà de la largeur définie de chaque côté de l'axe central de la ligne de transport d'énergie, seront coupés ou taillés, selon le cas. Afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes, un couloir de 40 m de large (soit 20 m de part et d'autre de l'axe de la ligne) sera défriché et dépourvu d'obstacles (bâtiments et arbres) qui puissent engendrer un amorçage. Enfin, toute végétation supérieure à 8 m sera élaguée dans un couloir de 60 m de large (soit 30 m de part et d'autre de l'axe de la ligne)

Les arbres identifiés sont ceux susceptibles d'endommager la ligne de transport d'énergie en cas de chute ou ceux dont les branches peuvent croître et entraver les câbles. Toutes les coupes de végétation se feront de manière manuelle ou à la tronçonneuse.

Le défrichage total de la base du pylône et du chemin d'accès permettra de créer une voie de passage pour le transport du matériel aux emplacements choisis pour la construction des pylônes. Le chemin d'accès (largeur : 4 mètres) sera maintenu en exploitation et sera utilisé lors des visites de contrôle de la ligne.

❖ Construction des chemins d'accès et de la ligne à haute tension

Les systèmes de transmission de l'énergie électrique comprennent la ligne de transmission (pylônes et conducteurs), l'emprise, les postes et les chemins d'accès. La construction de ces équipements affectera les espaces à proximité directe et aux abords de la ligne. En effet, pour accéder aux activités de construction et de maintenance, des voies d'accès à partir de la voie publique existante sont nécessaires. Un chemin d'accès aux pylônes d'environ 4 m de large est prévu sous les pylônes le long de l'axe du tracé de la ligne. Les voies seront débarrassées des souches d'arbres, des arbustes et des autres végétations de nature à entraver le transport des pylônes par des engins de construction, des équipements et du personnel opérationnel et d'entretien. Les pistes d'accès agricoles peuvent être utilisées pour accéder à la ligne proposée.

Les nouvelles pistes d'accès qui seront aménagées au cours de la phase de construction seront conservées et entretenues pendant la phase opérationnelle. Cette mesure permettra d'éviter le défrichage de végétation supplémentaire pour faire place à de nouvelles pistes d'accès pour la phase opérationnelle. Les pistes seront utilisées pour le transport des ouvriers et du matériel jusqu'au tracé de la ligne, pour l'installation des pylônes et le treuillage des lignes. Les arbres coupés seront soigneusement débités et empilés sur un côté des pistes à l'usage du propriétaire ou des communautés à proximité de l'emprise.

Au cours de la construction de la ligne THT, toute végétation ligneuse sera coupée sur une largeur de 40 m afin de fournir une surface aisément accessible. Les pistes d'accès ne sont pas revêtues mais maintenues comme des pistes profilées.

❖ Repérage des pylônes

Le repérage des pylônes consiste à déterminer les emplacements pour l'installation des pylônes sur toute la longueur de la ligne de transport d'énergie. Les activités associées au repérage des pylônes comprendront des enquêtes et l'étude de sols.

Ces activités nécessitent l'aménagement d'accès et donc la suppression de la végétation, conduisant à la destruction éventuelle des récoltes si l'emplacement du pylône se trouve dans une zone agricole. Les études géotechniques et le repérage des pylônes sont éventuellement menés à la suite de l'approbation du tracé par le Maître d'Ouvrage représenté par EDM, afin d'identifier le meilleur plan de base pour chaque pylône. La réalisation du plan de base type suivra la collecte et l'analyse des données de chaque plateforme de pylône.

À ce stade, des ajustements mineurs pourraient être apportés à l'emplacement final du pylône, en fonction du tracé de la ligne de transport d'énergie, et pour éviter les biens qui ont peut-être été mis en place



EDM SA – Etude d'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

ultérieurement à la collecte des données de base sur les structures dans le couloir de passage proposé. Ces ajustements seront limités à quelques mètres dans les deux sens. Cette activité se fait pendant la phase de construction et est donc subordonnée à la délivrance du Certificat de Conformité Environnementale et de la disponibilité des fonds.

❖ **Ouverture du layon**

Les plateformes proposées pour les pylônes seront défrichées. La superficie à défricher et la profondeur d'excavation dépendent de la nature de la couverture végétale, des propriétés physiques et chimiques du sol et des dimensions de la base du pylône. Les emplacements des plateformes seront des endroits choisis dans le couloir de passage pour le montage du pylône. Ces superficies ne seront donc pas additionnelles. Les fondations des pylônes varient en fonction des sols.

❖ **Transport et manutention de la machinerie et des équipements**

Bien qu'une grande partie des travaux soit effectuée de façon manuelle (délimitation et piquetage de l'axe de la ligne, coupe de la végétation et excavation, fouilles pour l'implantation des pieds des pylônes, etc...), l'utilisation de la machinerie conventionnelle sera nécessaire. Il s'agit par exemple de retrochargeuses, de camions, de grues et d'équipements divers dont l'utilisation et la manutention nécessaires aux déplacements de la main d'œuvre et des matériaux de construction.

❖ **Bureaux de chantier**

Des bureaux de chantier de type Algeco seront construits le long du corridor - tout en restant en dehors du layon - pour servir de points de stockage des machines et autres matériaux qui seront utilisés pour la construction. Ils seront enlevés à la fin des activités de construction. Les emplacements des bureaux seront décidés en concertation avec les propriétaires des parcelles concernées.

Les bureaux ne seront pas construits à proximité des cours d'eau naturels et des marais, ainsi que des habitations. L'emplacement des bureaux n'aura pas d'impacts négatifs sur les biens culturels ni sur les réserves forestières. Ils seront également situés de manière à éviter la destruction des récoltes.

❖ **Installation des pylônes et montage du cordage des câbles de transport d'énergie**

Après l'installation des fondations, les pylônes seront assemblés et érigés. Les matériaux de construction des pylônes seront livrés sur le site et l'assemblage sera effectué entièrement sur les plateformes. La distance moyenne entre deux pylônes sera précisée, et ceci, en fonction des caractéristiques du terrain. Selon les caractéristiques du sol à l'emplacement sélectionné pour le pylône, une fondation de profondeur de 2 à 3 mètres en béton sera utilisée. Une fois qu'une série entière de pylônes a été assemblée, les câbles conducteurs seront montés. Il s'agit de fixer des poulies à l'extrémité des chaînes d'isolateurs, d'enfiler une tige à travers les poulies et de tirer le conducteur à travers.

❖ **Techniques de pose d'une liaison souterraine**

Pour ce projet de liaison souterraine double circuit, la tranchée qui accueillera les 6 fourreaux de puissance nécessaires aura une profondeur de l'ordre d'1.50 m en fond de fouille, pour une largeur d'environ 0.80 m. Un grillage avertisseur sera posé à environ 0.80 m de profondeur.

En fonction du milieu traversé, plusieurs techniques de pose sont utilisées, la plus répandue étant la pose en fourreaux.

EDM SA – Etude d'impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

Pose en fourreaux PEHD :

La technique de pose en fourreaux PEHD¹ est utilisée pour dérouler de grandes longueurs en milieu agricole, sous chemins, sous accotements, voire sous voiries dans le cas de routes secondaires.

Pose en fourreaux PVC :

La pose en fourreaux PVC² enrobés de béton est utilisée dans les zones où la nature ou l'encombrement du sous-sol ne permet pas de retenir la pose en fourreaux PEHD.

Elle est également utilisée sous voiries ou en zones urbanisées, en raison d'une emprise et d'une durée d'ouverture de tranchée plus réduites. (cf photo ci-dessous, @RTE).



Figure 12 : Exemple de pose en fourreaux



Figure 13 : Exemple de chantier de pose de liaison souterraine

Déroulement d'un chantier :

La technique de pose influe légèrement sur le déroulement du chantier, mais de manière générale, les travaux se déroulent de la façon suivante :

- découpage de la chaussée (si nécessaire) et/ou décapage de la terre végétale ;
- ouverture de la tranchée (et blindage de la fouille pour les fourreaux PVC) ;
- pose des fourreaux PEHD dans la fouille ou mise en place des tubes PVC et des peignes qui les maintiennent ;
- coulage du béton (pour pose PVC) puis remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur ;
- déroulage du câble (par tronçons de 800 à 1 000 mètres de long environ) ;
- réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonctions ;

¹ Polyéthylène Haute Densité

² Polychlorure de vinyle

EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- réfection du sol (chaussées, chemins, espaces verts ou autres, etc.) ;
- nettoyage et remise en état du site.

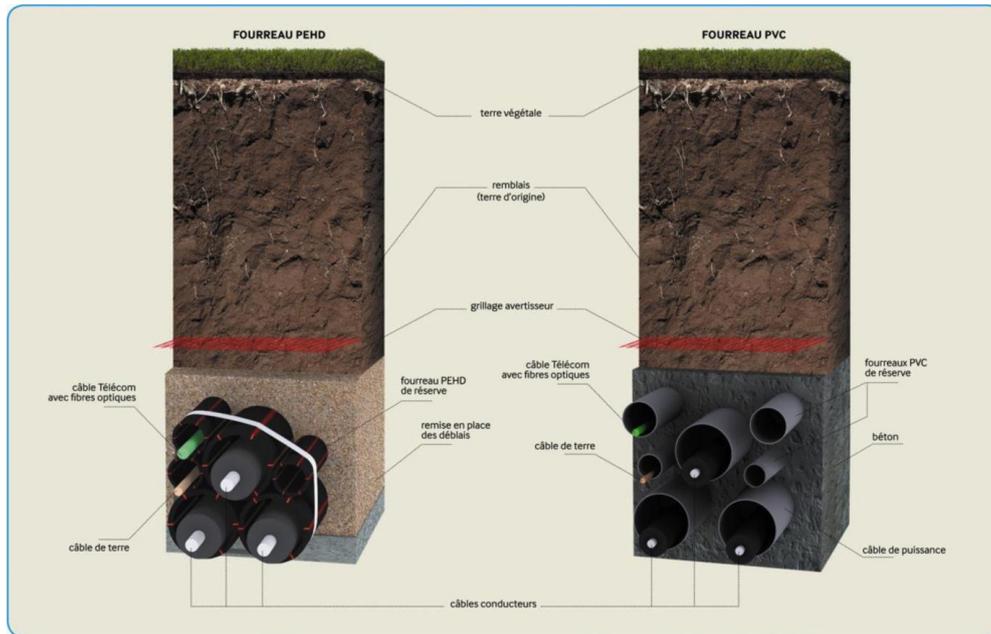


Figure 14. Schéma de pose en fourreau PEHD (© RTE) (gauche) et en fourreaux PVC (© RTE) (droite)

Traversée d’un obstacle : Pose sans tranchée en sous-œuvre :

Pour la traversée d’obstacles ponctuels (routes à grande circulation, voies ferrées, rivières, etc.), EDM a recours à la technique du forage dirigé ou du fonçage.

Ces deux techniques consistent à poser des fourreaux sans ouvrir de tranchée, par percement du sous-sol, puis à y introduire les câbles.

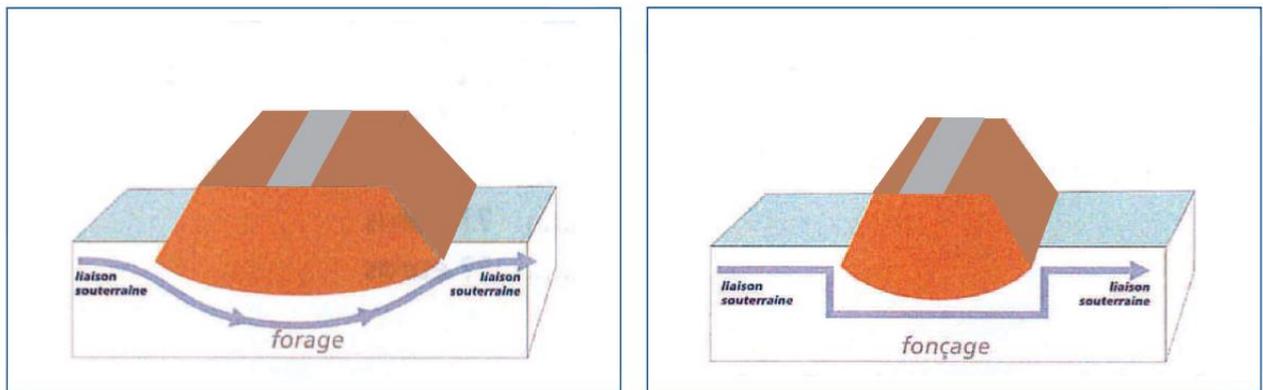


Figure 15. Schéma de pose sans tranchée en sous-œuvre (© RTE)

1.2.4.5 Activités en phase d’exploitation des postes et de la ligne

A la fin de la construction, l’exploitation des postes et de la ligne THT impliquera les activités présentées ci-dessous.

Etude d'Impact Environnemental et Social

❖ Mise en service

Il s'agit de la connexion des nouveaux postes électriques à la ligne en vue de transporter l'énergie électrique. La mise en service finale implique la mise à l'essai des jeux de barres, cellules de couplages, transformateurs et câbles conducteurs. Le raccordement des installations électriques sera vérifié et les divers équipements électriques seront mis en service après approbation.

❖ Gestion du couloir de passage et entretien des voies d'accès

Après différentes discussions techniques avec EDM-SA, la DNE et la société ARTELIA en charge de la faisabilité technique du projet, il a été acté qu'un corridor d'exclusion totale avec une servitude de 40 m serait suffisant (contre 60 m défini dans les TDR). La distance d'exclusion de 40 m correspond à une norme communément acceptée en Afrique de l'Ouest pour les lignes 225 kV (Wapp). Les 60 m initialement recommandés s'avèrent bien trop compliqué à mettre en place. De plus entre 20m et 30m les effets des CEM d'une ligne 225kV sont quasiment les mêmes et bien en-dessous des seuils de recommandation. C'est donc cette largeur de corridor de 40 m qui a été utilisé pour l'évaluation des impacts E&S dans le cadre de ce projet.

L'entretien du couloir de passage et des voies d'accès vise à éliminer les risques et à permettre les déplacements nécessaires pour accéder aux lignes de transport d'énergie. Sur la base des observations de patrouilles de terrain, les pistes d'accès seront entretenues à intervalles réguliers. Les points de vérification prioritaires comprennent : les zones d'érosion, les buses, les ponts, ou tout obstacle et ouvrage situés à proximité qui mettent en danger les lignes ou le public, par exemple arbres, excavations, risques d'incendie.

Pendant la phase opérationnelle, des mesures de contrôle de la végétation sont appliquées pour gérer la croissance de la végétation dans le couloir de passage. L'objectif est de prévenir l'interruption de l'alimentation en énergie par amorçage et par la chute d'arbres sur la ligne. Il s'agit également de faciliter l'accès au couloir pour les activités d'entretien de la ligne. Le couloir de passage sera maintenu dans un état tel qu'il sera facile de veiller au bon fonctionnement de la ligne de transport d'énergie, et que la sécurité des personnes résidant dans le voisinage de la ligne ne soit pas compromise.

Pour assurer l'accès nécessaire à l'entretien, aux réparations d'urgence ou l'élagage de la végétation, un réseau de pistes d'accès sera maintenu. Il sera constitué par des pistes non revêtues, entretenues sur une base régulière afin de s'assurer qu'elles constituent des moyens d'accès suffisamment dégagés à la ligne électrique. En plus de cela, un chemin de garde de 4 m de large, sera maintenu le long de toute la longueur de la ligne.

En plus de la restriction sur l'utilisation du sol à l'intérieur de l'emprise (largeur : 40 m), la végétation sera gérée de manière à s'assurer qu'elle n'entrave pas la ligne. La végétation sera coupée à une hauteur de 1,5 m et défrichée régulièrement. Par ailleurs, les grands arbres situés à 30 m de l'axe de la ligne, qui pourraient constituer une menace pour la ligne de transport d'énergie, seront également coupés. Ce travail sera conduit par EDM qui pourra employer des entrepreneurs locaux. L'élagage de la végétation sera réalisé à une cadence à la convenance de EDM en fonction du type de végétation et des règles d'entretien en vigueur.

❖ Maintenance et opérations sur les lignes

EDM planifie toutes les opérations techniques pendant la phase d'exploitation et de maintenance des lignes de transport d'énergie existantes. Les activités de maintenance comprennent la surveillance visuelle des installations par véhicule 4 x 4. Au cours de la phase opérationnelle, les agents d'exploitation doivent pouvoir accéder à la ligne pour les inspections périodiques, les recherches de défauts et les travaux d'entretien ou de réparation. A cet effet, les pistes d'accès et le couloir de passage sous la ligne doivent être praticables à toutes saisons.



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

❖ Exploitation et la maintenance des postes

L’exploitation normale des postes n’est pas susceptible de générer des déchets.

Lors des activités de maintenance, le renouvellement de certaines pièces d’équipement, de filtres, batteries ou encore de fluide huileux conduira à une production de déchets qui restera néanmoins de l’ordre du ponctuel et qui ne concernera pas des volumes significatifs.

❖ Sécurité publique

La ligne de transport d’énergie électrique peut être source de dangers potentiels de santé et de sécurité publique lorsque la population locale n’a pas été correctement instruite en ce qui concerne les risques potentiels, tels que la chute éventuelle des pylônes pendant une tempête ou les accidents liés au transport d’équipements et de matériels. Par ailleurs, d’autres risques tels que les expositions potentielles aux effets des Champs Electro-Magnétiques (CEM) et les électrocutions lors de la manipulation d’engins agricoles sous une ligne électrique sont à communiquer auprès des populations. Ces dangers potentiels nécessitent des mesures pour s’assurer de la sécurité du public.

En conformité avec les pratiques au Mali, les pylônes seront clairement marqués d’une inscription rouge sur fond blanc - "DANGER – 225 000 volts" pour avertir les habitants et les empêcher de s’exposer à des dangers d’électrocution. En outre, un entretien régulier contre la corrosion, le vol de boulons et l’usure sera effectué. Les populations seront sensibilisées sur ces risques liés aux équipements à haute tension.

La présence de nouveaux postes constitue un risque potentiel en matière de sécurité pour les populations riveraines.

1.2.5 Echancier des études et travaux projetés

Tableau 1-5. Calendrier, phase du projet, types de travaux et activités subséquentes

Calendrier	Phase des travaux	Types de travaux	Activités
Juillet 2018	Processus EIES	Sélection du tracé et études topographiques	Rapport de démarrage
			Etude de terrain environnemental et sociale
			Etude de tracé
			Rapport de cadrage
		Réalisation de l’EIES	Relevé détaillé
		Etude de Faisabilité	Bornage et délimitation des postes et du layon de la ligne à haute tension
			Rapport d’étude d’impact environnemental et social
			Rapport de plan de gestion environnemental et social
Décembre 2019			Rapport de plan d’actions de réinstallation des populations



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Calendrier	Phase des travaux	Types de travaux	Activités
2020-2021	Pré-construction	Mise en œuvre du PAR (la DNACPN donne environ 1 an pour la mise en œuvre des indemnités et la libération de l’emprise. Les détails sont fournis au niveau du rapport PAR à la section 9.3) Installation du chantier	Acquisition des terrains pour l’ouverture de l’emprise du poste et de la ligne ainsi que pour l’installation des bases vie et de chantier Compensation des PAP Recrutement des manœuvres
2021-2023	Construction	Construction des postes Construction de la ligne à 225 kV	Abattage d’arbres et débroussaillage Transport et manutention des engins, machinerie et équipements Travaux de génie civil pour les postes Travaux de fouille pour l’implantation des pylônes Ouverture du couloir au bulldozer, abattage d’arbres et tronçonnage des débris végétaux Travaux de mise en place des lignes
Environ 50 ans	Exploitation	Entretien des infrastructures	Entretien des câbles et des isolateurs Entretien des pylônes et de leurs fondations Travaux sur les postes Entretien du layon de la ligne
	Fin d’exploitation	Démantèlement / Réhabilitation	Démontage des infrastructures Nettoyage du site Réhabilitation des sites dégradés (Eventuellement reconstruction du poste et de la ligne à haute tension)

1.2.6 Les infrastructures associées

La Banque Mondiale désigne par le terme « installations associées » des installations ou des activités sur lesquelles l’opérateur exerce un contrôle ou une influence, qui ne sont pas financées dans le cadre du projet, mais qui sont :

- Associées directement et étroitement au projet ;
- Réalisées ou doivent être réalisées en même temps que le projet ;
- Nécessaires pour la viabilité du projet et n’auraient pas été construites, agrandies ou réalisées si le projet n’avait pas existé.

Etude d’Impact Environnemental et Social

Les éléments concernant les installations associées sont détaillés dans la Norme de performance n°1 de la Banque Mondiale, aux articles 10 et 11 :

- Article 10 NP1 :« Cette Politique exige également l’application des NES aux installations associées. Les installations associées devront répondre aux exigences des NES, **dans la mesure où l’Emprunteur exerce un contrôle ou une influence sur celles-ci** ».
- Article 11 NP1 :« Aux fins de la présente politique, le terme « installations associées » désigne des installations ou des activités qui ne sont **pas financées** dans le cadre du projet, mais qui, selon la Banque, sont : a) **associées** directement et étroitement au projet ; b) réalisées ou doivent être **réalisées en même temps** que le projet ; et c) **nécessaires pour la viabilité** du projet et n’auraient pas été construites, agrandies ou réalisées si le projet n’avait pas existé »

Dans le cadre du projet, 8 installations ont été analysées afin de savoir si elles répondent aux critères de la Banque Mondiale pour les installations associées. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Ce tableau permet de conclure qu’il y a une seule installation associée au présent projet qui répond à la définition de la Banque Mondiale.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Infrastructure	Activité(s) prévu(es) dans le cadre du projet	Concerné par NP 1 Banque Mondiale		Commentaires	Considérée comme infra. associée
		Art. 10	Art. 11		
Poste de Kénié	Création du poste	Oui	Non	Poste financé dans le cadre du projet – intégré dans l’EIES comme une composante du projet	Non (fait partie du projet)
Poste de Safo	Création du poste	Oui	Non	Poste financé dans le cadre du projet – intégré dans l’EIES comme une composante du projet	Non (fait partie du projet)
Poste de Kambila	Connexion au futur poste construit dans le cadre du projet de liaison 225 Kv Manantali II	Non	Oui	Le futur poste de Kambila n’est pas financé dans le cadre du projet. Projet géré par la SOGEM et prévu pour 2020	Non
	Acquisition terrain 80 ha dans la continuité du terrain du poste	Oui	Non	Acquisition financée dans le cadre du projet – intégré dans l’EIES comme une composante du projet	Non (fait partie du projet)
Installations solaires pour Safo et Kambila	-	Non	NC	Pas financé dans le cadre du projet. Pas de donnée de calendrier – probablement pas un projet simultané.	Non
Poste de Kodialani	Ajout de 2 travées dans l’emprise du poste existant pour le raccordement de la ligne au poste	Oui	Non	Poste déjà existant. Pas un projet simultané. Aménagement de 2 travées supplémentaires financées dans le cadre du projet – intégré dans l’EIES comme une composante du projet.	Non



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Infrastructure	Activité(s) prévu(es) dans le cadre du projet	Concerné par NP 1 Banque Mondiale		Commentaires	Considérée comme infra. associée
		Art. 10	Art. 11		
Poste de Dialakorobougou	Raccordement au futur poste construit dans le cadre du projet de la boucle Sud	Oui	Oui	Travaux de construction prévus pour 2020 (impacts E&S intégrés dans le projet de la boucle sud) – EIES, PGES et PAR conduits sous la responsabilité de la DNE et permis environnemental délivré en 2016. La construction du poste ne relève pas de la responsabilité de EDM (travaux déjà attribués) mais l’exploitation lui reviendra.	Oui
	Ajout de 2 travées dans l’emprise du futur poste pour le raccordement de la ligne au poste	Oui	Non	Aménagement de 2 travées supplémentaires financées dans le cadre du projet – intégré dans l’EIES comme une composante du projet.	Non (fait partie du projet)
Liaison 225 Kv Manantali II	-	Non	Oui	La future liaison 225 kV n’est pas financé dans le cadre du projet. Projet géré par la SOGEM et indépendant du présent projet.	Non
Boucle sud de Bamako	-	Non	Oui	Pas financé dans le cadre du projet et indépendant du présent projet. Projet géré par la DNE pour la construction . L’exploitation reviendra à EDM.	Non



1.3 Méthodologie appliquée à l’étude

1.3.1 Objectifs de l’étude d’impact environnemental et social

Le présent rapport constitue l’étude d’impact environnemental et social (EIES) du projet de construction du tronçon Nord de la boucle 225 kV autour de Bamako, qui a pour objectifs :

- d’appliquer les obligations réglementaires du Mali 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’EIES 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.

1.3.2 Organisation de l’EIES

Conformément à la réglementation nationale (art. 26 du décret n°08-346/P-RM du 26 juin 2008) et aux recommandations formulées par l’AFD (art. 13 de l’annexe 1 de la NES 1 Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux de la Banque mondiale), le rapport est structuré comme suit :

- Résumé non-technique
- Chapitre 1 Introduction et présentation générale
- Chapitre 2 Cadre institutionnel et juridique
- Chapitre 3 Analyse de l’état initial
- Chapitre 4 Synthèse des enjeux, variantes et choix du fuseau de moindre impact
- Chapitre 5 Identification des impacts et des mesures de réduction
- Chapitre 6 Plan d’Engagement des parties prenantes
- Chapitre 7 Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)
- Chapitre 8 Plan d’Actions de Réinstallation (PAR)
- Chapitre 9 Conclusions et recommandations
- Annexes

1.3.3 Equipe de travail

La présente étude d’impact environnemental et social a été réalisée par le groupement Antea Group (mandataire du groupement) en collaboration avec Ingerco et MONBAILLIU et Associés. Ce groupement intègre à la fois l’expertise internationale d’Antea et les supports d’expertise locale, expertise indispensable à la bonne conduite de l’EIES.

Plus précisément, l’équipe était composée des experts principaux suivants :



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- Directeur de projet, Mme Isabelle CANTIN, directrice du projet, remplacée par M Luc BENEZECH ;
- Spécialiste de l’environnement, Mme Flore JACQUES, experte environnement ;
- Socio-économiste, Mme Carlotta ARQUIAGA ;
- Spécialiste en droit de l’environnement ou juriste, Mme Koné Assitan PLEA ;
- Spécialiste en estimation des valeurs / Evaluation foncière, M Ibrahima DIALLO ;
- Spécialiste en ligne de transport d’énergie et poste électrique, M Mohamadi Magassa ;

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.

1.3.4 Définition de l’aire d’étude

1.3.4.1 La zone d’étude régionale (influence lointaine)

Les limites d’une aire d’étude sont identifiées en fonction du projet (ici 3 nouveaux postes électriques au nord et à l’est de Bamako reliés en boucle par une ligne à 225 kV en se raccordant au poste existant de Kodialani à l’ouest de Bamako et au poste projeté de Dialakorobougou au sud-est de Bamako) en s’appuyant si possible à des limites naturelles (par ex. une rivière ou une chaîne montagneuse) ou structurelles (par ex. en évitant de traverser la ville capitale de Bamako).

L’implantation géographique des deux nouveaux postes au nord de Bamako est déterminée par la localisation des agglomérations (Kati et Safo) qui seront desservies par le nouveau réseau à 225 kV. L’emplacement du futur poste de Kenié dépend entre autres de la localisation du futur barrage hydro-électrique sur un bras du Niger à l’est de Bamako. Ainsi les extrémités nord et est de l’aire d’étude se limitent aux zones périphériques qui englobent ces postes électriques projetés.

Cette configuration ne permet pas de s’appuyer sur des limites naturelles. Cependant, étant donné la localisation de la forêt de la Faya, il a été choisi, pour des raisons environnementales, d’exclure cette forêt classée de l’aire d’étude.

Afin d’éviter la traversée de la conurbation de la capitale et ses quartiers en voie de développement urbain, nous avons exclu la ville de Bamako.

Ainsi, à l’Ouest l’aire d’étude occupe une bande orientée Nord-Sud de 6 km de large en intégrant un tronçon de la ligne à 225 kV existante Manantali – Kodialani. Puis cette bande traverse le Massif Mandingue jusqu’au plateau de Diago. La limite Nord-Ouest contourne le village de Kambila par le Nord et traverse l’extrémité Nord de la colline de Banambo Koulo.

Plus à l’Est, l’aire d’étude s’élargit occupant une bande de 7 km de large qui inclut les villes de Kati et Safo. Dans le secteur Nord-Est, l’aire d’étude s’élargit à 12 km afin de pouvoir identifier les meilleures possibilités d’insertion de la ligne THT projetée à l’Est ou à l’Ouest de la Forêt Classée de Tienfala.

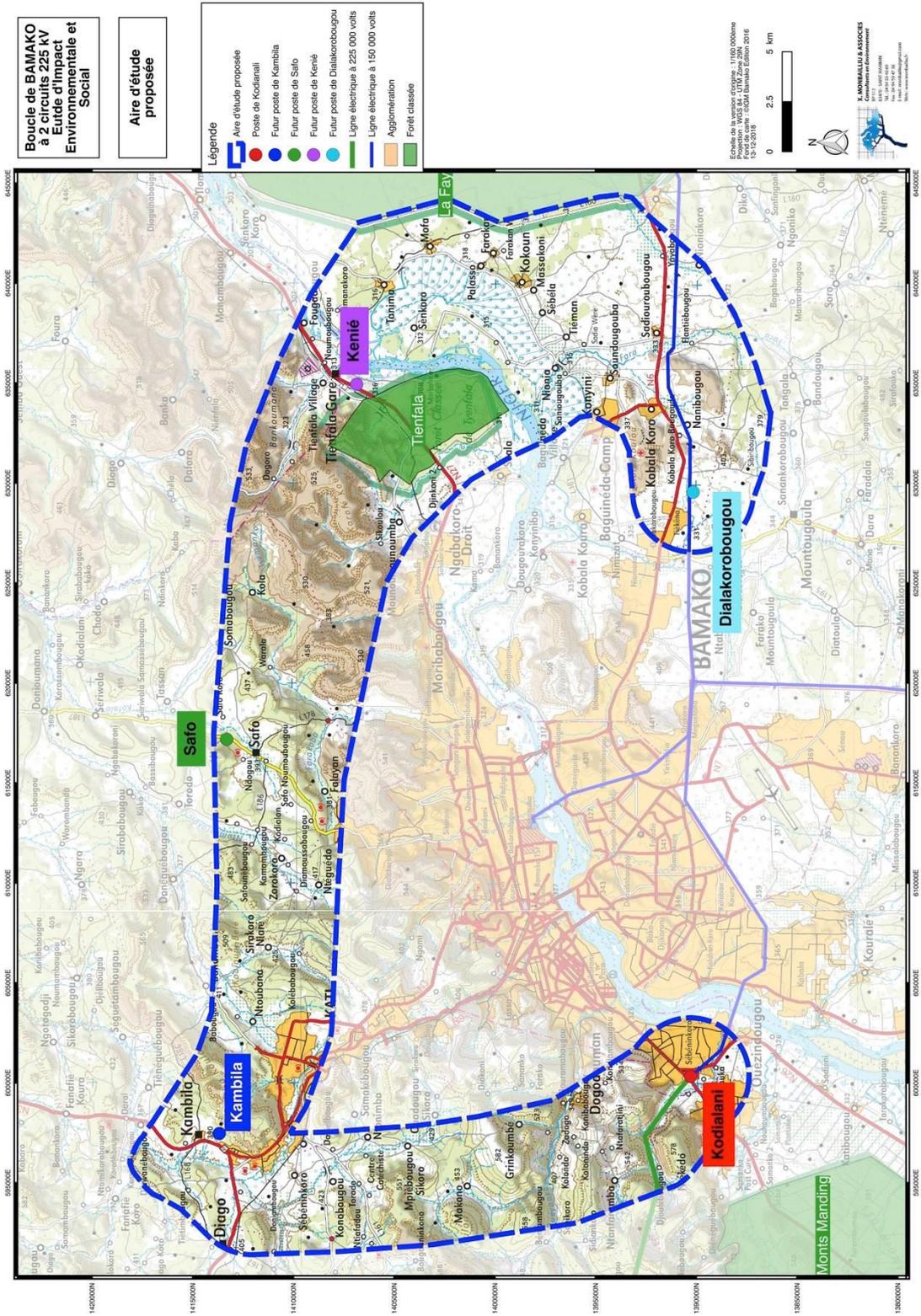
Ensuite le secteur Sud-Est occupe une bande de 10 km entre la ville de Kobala Koro et la Forêt Classée de la Faya. Puis l’extrémité Sud forme un demi-cercle ($r = 2.5$ km) autour du site retenu pour le futur poste de Dialakourougou.

Cette aire d’étude de 53 km de long et 12 km de large mesurée à sa dimension maximale s’inscrit entièrement dans la Région de Koulikoro. Deux cercles administratifs sont concernés : le Cercle de Kati et, à l’extrémité Est, le Cercle de Koulikoro.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 9. Aire d’étude



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

1.3.4.2 La zone d’étude restreinte (influence directe)

Afin d’assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes, un couloir restera dépourvu d’obstacles (bâtiments, arbres) qui puissent engendrer un amorçage. De plus la hauteur des câbles au-dessus du sol est, en leur point le plus bas, de 8 m minimum en terrain de savane herbeuse. La zone d’exclusion est donc définie comme tel :

- zone d’exclusion totale : Conformément à la réglementation Malienne, un couloir de 40 m (2 x 20 m de part et d’autre de l’axe de la ligne) où aucune maison et aucune construction recevant le public ne sera admise. Aucune activité, telle que l’agriculture ne sera admise dans cette bande de servitude. Nous considérons que le couloir de 2 x 20 m défini dans l’étude de tracé constitue la zone d’emprise directe du projet. C’est au niveau de cette bande qu’un PAR (Plan d’Action de Réinstallation) sera mis en œuvre. L’estimation des coûts liés aux impacts du projet est limitée au layon de 2 x 20 m.
- zone d’exclusion complémentaire : un couloir complémentaire où pour des raisons de sécurité aucun arbre dont la hauteur dépasse la distance entre ce dernier et l’axe de la ligne ne sera toléré. En savane arborescente et en périphérie de l’agglomération de Bamako cette situation demeure exceptionnelle et n’a pas été observée sur le terrain. En effet, les essences arborées rencontrées dans l’aire d’étude atteignent rarement cette taille vue le besoin en bois de chauffe. Les essences commerciales telles que l’Eucalyptus sont coupés périodiquement Ce point sera confirmé à l’avancement des travaux.

1.3.5 Méthode de collecte de données spécifiques à l’environnement physique

Au cours de la mission de cadrage effectuée sur l’ensemble du tracé préliminaire de la boucle Nord de Bamako, une attention particulière a été apportée quant aux éléments décrits ci-dessous :

- géologie et pédologie ;
- géomorphologie et orographie (reliefs, pentes) ;
- climat et qualité de l’air ;
- eaux de surface et eaux souterraines, hydrographie ;
- risques naturels (*failles, pierriers, retrait ou gonflement du sol, glissements de terrain, zones inondées, risque d’incendie...*).

Les principales caractéristiques physiques ont été identifiées par :

- consultation et interprétation des cartes géologiques ;
- cartographie oro-hydrographique (relief et cours d’eau) ;
- recueil de données climatologiques ;
- vérification sur le terrain des zones humides.

1.3.6 Méthode de collecte de données spécifiques à la partie biologique

1.3.6.1 Objectifs

Le but est de déterminer les grands groupements phyto-écologiques sur le tracé de moindre impact de la future ligne du tronçon Nord de la boucle à 225 kV autour de Bamako. Les habitats naturels qui risquent d’être traversés par l’ouvrage projeté (corridor de 40 m de large centré sur la ligne 225 kV ; postes de Kodialani, Kambila, Safo et Kenié) ont été identifiés. Le rapport de l’état initial détaille les espèces floristiques dominantes caractérisant chaque habitat, puis identifie les espèces floristiques très rares ou protégées méritant de rester

protégées. Les biotopes sensibles occupés par des espèces faunistiques (notamment les espèces d’oiseaux sensibles d’intérêt patrimonial) ont également été identifiés en vue de leur protection à long terme.

1.3.6.2 Méthodologie

Dans un premier temps sont déterminés par interprétation de photos satellite (Google Earth) les grands groupements de végétation rencontrés dans le fuseau avec leurs phases progressive (évoluant vers une végétation climacique) ou régressive (disparition graduelle de la strate arborescente en faveur de l’installation spontanée d’une strate de buissons), notamment :

- agro-forêt à base d’arbres fruitiers (manguiers), d’arbres utilitaires (Karité) et d’arbres de fourrage (par ex. le Balazan *Faidherbia albida*) ;
- bois marécageux arrosé par un marigot avec une canopée supérieure composée de *Mitragyna inermis* et *Cordia myxa* ;
- dune et banc de sable aux abords du fleuve Niger ;
- ripisylve large (forêt galerie) le long d’un cours d’eau dominée par ex. par *Anogeissus leiocarpus*, *Cola cordifolia*, *Lannia microcarpa* et en strate arbustive : *Acacia erythrocalyx* et *Vitex simplicifolia* ;
- ripisylve étroite et fragmentée de cours d’eau intermittent ou permanent ;
- forêt claire à dominance d’arbres sempervirents ;
- forêt claire à dominance d’arbres décidus ;
- plantation forestière ;
- vallon étroit buissonnant couvrant le sol à 30% ou plus avec une dominance de *Dialium guineense*, *Anthonotha macrophylla*... ;
- jachère active soumise régulièrement (1 ou 2 ans) au feu de brousse avec une dominance de rejets de souches ;
- jachère âgée depuis 5 ans ou plus avec par ex. *Dialium guineense*, *Dichrostachys cinerea* ... ;
- savane arborée à dominance de *Parkia biglobosa* et/ou *Vitellaria paradoxa* ;
- savane buissonnante à mimosacées et espèces de *Combretum* ;
- savane herbeuse en dominance d’*Andropogon gayanus* ;
- savane herbeuse sur bowal (plateau latéritique érodé) ;
- végétation rase saxicole sur rocher ou pente rocheuse.

Dans un deuxième temps, les habitats naturels ont été complétés et vérifiés à la fois à l’aide de photos Google Earth et par observation sur le terrain pendant la semaine 45 (2018).

Dans un troisième temps les données recueillies sur le terrain ont été analysées. Les habitats indéterminés sont soit regroupés avec un autre habitat (1 type de jachère par ex. au lieu de 2), soit restent indéterminés.

Au cours de cette analyse du milieu naturel, ont été identifiées :

- les espèces arborescentes dominantes associées à chaque habitat ;
- l’occurrence des espèces floristiques protégées notamment : *Acacia senegalensis*, *Azvelia africana*, *Bombax costatum*, *Borassus aethiopicum*, *Elaeis guineensis*, *Faidherbia albida*, *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Vitellaria paradoxa* ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- la présence du Vène ou Palissandre de Sénégal *Pterocarpus erinaceus*, arbre classé en danger par l’UICN et figurant à l’Annexe 2 de la Convention de Washington (CITES) puisque directement menacé par son abattage illicite au profit du commerce international en bois de rose (l’interdiction interministérielle n°2014-1856/MC-MEF-SG-MEEEA prohibe toute exportation de bois au Mali) ;
- les habitats occupés ou potentiellement occupés par des espèces faunistiques protégées ou d’intérêt patrimonial (des primates et des oiseaux vulnérables ou en danger notamment), le but étant que le tracé de la ligne THT s’écarte de ces hauts lieux pour la biodiversité.

Ensuite, un fuseau de moindre impact a été identifié en s’écartant des habitats d’intérêt majeur pour la biodiversité ainsi que des autres critères recensés (villages et hameaux, lotissements futurs, camps militaires, champs agricoles irrigués, etc.) échappés lors de l’examen des photos satellite.

Dans un quatrième temps, les impacts écologiques résiduels des zones sensibles subsistantes et non évitées ont été identifiés (par ex. traversée du fleuve Niger, problèmes d’érosion par l’ouverture d’une emprise en forêt sur une pente). Puis, un tracé théorique a été déterminé dans le fuseau de moindre impact en évitant au maximum les enjeux résiduels. Ensuite, des mesures de réduction d’impact sont proposées pour atténuer les impacts dans ces zones résiduelles.

1.3.7 Méthode de collecte de données spécifiques à la partie sociale et analyse de la situation socio-économique

Une étude socioéconomique de base est une étude opérationnelle de référence économique et sociale pour l’ensemble de la zone touchée avec des outils décisionnels opérationnels, utilisables pour les étapes du projet : EIES, PGES, PAR. Elle permet d’appréhender le milieu et sa population pour en avoir une meilleure compréhension et de faire des propositions adaptées quant à l’intégration du projet dans la zone. Les objectifs de cette étude sont :

- Fournir des connaissances socio-économiques clés sur les territoires impactés par le projet afin de constituer une situation de référence pour le suivi socio-économique des impacts du projet ;
- Fournir une information approfondie sur les localités, leur démographie, leur organisation sociale mais aussi sur les niveaux d’accès aux services de base, leurs moyens économiques, et leurs stratégies face aux problèmes de santé, d’éducation, de production, d’accessibilité, etc. ;
- Produire des statistiques descriptives et analytiques sur les conditions et le niveau de vie des ménages de la zone d’étude, qui permettent de comparer les résultats à des indicateurs nationaux ou internationaux, mais aussi d’autres, plus spécifiques, indispensables à une bonne gestion sociale du projet ;
- Lister et cartographier les biens des PAP touchés par le projet ;
- Lister et cartographier les infrastructures et services communautaires et culturels impactés par le projet ;
- Constituer la partie sociale de l’EIES et le PGES ;
- Constituer le PAR.

La caractérisation de l’état initial de la situation socio-économique est effectuée par la collecte des données sociales pour l’EIES et l’inventaire des PAP pour le PAR. La méthodologie d’analyse suit deux phases principales :

1. Une première phase d’analyse bibliographique au cours de laquelle les différentes statistiques et rapports sectoriels disponibles sont examinés et les données analysées pour déterminer leur pertinence vis à vis de la zone d’influence du projet et les éléments touchés par celui-ci ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

2. Une seconde phase d’étude socio-économique réalisée par le biais d’enquêtes, ciblé sur les communautés affectées et sur l’ensemble des PAP.

1.3.7.1 Collecte des données sociales pour l’EIES

Dans le cadre de l’élaboration du EIES, la collecte des informations génériques au niveau de la zone du projet en général et des communautés en particulier est suffisante pour identifier et évaluer les impacts sociaux.

La caractérisation de l’état initial du milieu humain de l’EIES fait l’objet de descriptions narratives et statistiques des différentes composantes du milieu social de la zone ou des zones spécifiques touchées ou encore influencées par le projet. Cette phase comprend la collecte des données sociales sur les aspects suivants :

- Découpage territorial et administratif ;
- Gouvernance ;
- Systèmes fonciers ;
- Occupation des sols ;
- Population et démographie : effectifs densité de population, emploi (taux d’occupation, taux de chômage, types d’occupations, statut d’emploi), niveau de pauvreté, enjeux de genre, migrations, groupes ethniques, population autochtone ;
- Patrimoine et culture (religion, sites sacrés, sites d’intérêt patrimonial et archéologique) ;
- Infrastructures publiques (éducation, santé, eau, assainissement, énergie, infrastructures et moyens de transport) ;
- Activités économiques et moyens de subsistance (agriculture, élevage, chasse et pêche, prélèvement de ressources naturelles, commerce et marchés, activité industrielle, activité minière) ;
- Conditions de vie et habitat (type d’habitat, sécurité, accidents de circulation et autres accidents).

À cette fin, les informations extraites de documents bibliographiques publiés sur les différentes composantes du milieu humain affectées par le projet sont utilisées et complétées avec les informations recueillies au cours des enquêtes de terrain. Les sources d’information sont :

- Documents bibliographiques :
 - Politiques, plans et programmes ;
 - Annuaire statistiques ;
 - Manuels et guides ;
 - Rapports sectoriels d’organismes gouvernementaux ;
 - Rapports d’institutions internationales (FAO, BM, USAID, UE) ;
 - Articles dans des revues académiques ;
- Enquêtes auprès des Maires de commune ;
- Enquêtes auprès des chefs de village ;
- Enquêtes auprès des PAP.

1.3.7.2 Collecte des données sociales pour le PAR

Dans le cadre de l’élaboration du PAR, les données particulières de chaque PAP sont collectées au travers d’enquêtes pour la caractériser au niveau individuel.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Les informations recueillies pour l’EIES sont également réutilisées pour compléter la caractérisation de chaque PAP et la situer dans le contexte socio-économique de la communauté, ce qui aidera à définir les stratégies de réinstallation et de restauration de moyens d’existence les mieux adaptés à chaque PAP.

❖ Numérisation de la collecte de données sociales

Afin de réaliser la collecte des données sociales, trois équipes d’enquêteurs composées de deux hommes (un technicien accompagné d’un sociologue, un géographe ou un ingénieur) et d’une femme (ingénieur) mobile entre les équipes ont été organisées et chacune munie d’un smartphone équipé de GPS, dans lequel les programmes de collecte de données ONA pour chaque niveau (voir ci-après) sont téléchargés. Préalablement à la campagne d’enquêtes, l’équipe d’enquêteurs expérimentée sur ce type de projet, a assisté à une mise à niveau tournée vers la compréhension des questions et l’utilisation du logiciel. Les informations sont saisies sur le terrain directement sur la plate-forme web par le personnel formé d’Ingerco. Cela nécessite de se trouver dans des zones couvertes par le réseau GSM de l’opérateur.

L’équipe d’Antea se charge ensuite de l’intégration de ces informations dans la base de données prévue à cet effet. Les fiches PAP sont ainsi éditées. Des analyses statistiques simples type diagramme en secteurs sont réalisées à partir des résultats de cette campagne de relevé de terrain.

Les informations contenues dans la base de données ont été utilisées dans le but de produire des cartographies des PAP sur l’ensemble du linéaire de la ligne. La cartographie des PAP réalisée par notre équipe se trouve sous la forme d’un atlas cartographique dont l’échelle de restitution est au 1/2500^{ème}.

❖ Déroulement des enquêtes

Les enquêtes sont menées à trois niveaux : Maire de commune, chef village et PAP et voisins des villages touchés.

L’ensemble des Maires des 9 communes dont leur territoire de juridiction sera occupé par la future ligne et les postes, des visites ont été arrangées pour leur présenter le Projet, la procédure EIES et le PEPP et le PAR associés, collecter leur craintes et attentes, ainsi que les données socioéconomiques de leur commune. Les visites aux Maires ont eu lieu dans les locaux des mairies correspondantes sous rendez-vous agréé au préalable. En général, le Maire était accompagné du Secrétaire Général. En outre, il/elle pouvait demander à ses conseillers et chefs de villages de participer à la réunion.

Les sujets abordés comprennent dans les grandes lignes :

- Présentation du projet, de l’EIES et du processus de consultations avec les autorités et les communautés ;
- Discussion sur les impacts positifs et négatifs du projet, sur leurs préoccupations et attentes par rapport à ce projet et sur leur expérience avec d’autres projets qui les touchent ;
- Opinion sur le projet et le rôle que la mairie peut jouer dans son développement.

En outre, un questionnaire d’enquête leur a été fourni avec des questions spécifiques concernant les aspects socio-économiques : capacités Institutionnelles, ethnies majoritaires et premiers occupants du territoire, types et conditions des habitations, principales activités économiques, équipements socioéconomiques de base (éducation, santé, accès à l’eau potable, électricité, assainissement, etc.), et cohésion sociale.

Un procès-verbal a été enregistré à chaque visite. Les comptes rendus de ces visites sont présentés dans le plan d’engagement des parties prenantes faisant l’objet d’un rapport spécifique.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

L’ensemble des chefs des 37 villages qui seront touchés par la future ligne et/ou postes ont été rencontrés, après information auprès du Maire de la commune. Chacun des chefs de village a été averti en amont de la visite. A cet effet, les données de contacts ont été demandées au personnel de la mairie, notamment le Secrétaire Général. Les visites se sont réalisées dans chacun des villages. Le chef de quartier était en général accompagné de ses conseillers. À chaque visite les activités suivantes ont été réalisées :

- Présentation du projet, de l’EIES et du processus de consultations avec les autorités et les communautés où il a été expliqué le déroulement futur des enquêtes réalisées auprès des habitants du village directement affectés par le projet et auprès des personnes plus vulnérables ;
- Une enquête spécifique a été menée auprès des chefs du village afin d’aborder les aspects socio-économiques : ethnies majoritaires et premiers occupants du village, nombre de ménages et de personnes dans le village, l’étendue du village, principales activités économiques, utilisation des biens communautaires, équipements socio-économiques de base (éducation, santé, accès à l’eau potable, électricité, assainissement, etc.), et cohésion sociale. ;
- Discussion sur les impacts positifs et négatifs du projet, sur leurs préoccupations et attentes par rapport à ce projet et sur leur expérience avec d’autres projets qui les touchent ;
- Opinion sur le projet et le rôle que le chef peut jouer dans son développement.

Un procès-verbal a été enregistré à l’issue de chaque visite. La restitution des sujets abordés et conclusions de ces rencontres sont présentés dans le plan d’engagement des parties prenantes faisant l’objet d’un rapport spécifique.

Dans un second temps, sur la base des consultations avec les maires et chefs de village et après approbation des TDR et validation définitive du tracé de la ligne et emprises des postes par EDM, les actions suivantes ont été effectuées :

- Enquêtes auprès des PAP, c’est à dire à toutes les personnes qui seront directement impactées par la ligne ou les postes. Cela comprend ceux qui souffriront d’un déplacement physique (perte de logement et de biens) et ceux qui souffriront d’un déplacement économique (perte de flux de revenus ou de moyens de subsistance) ;
- Consultations avec groupes de discussion (focus group).

Les enquêtes auprès des PAP sont précédées d’un suivi du tracé de la ligne indiqué par le GPS (avec le corridor 2 x 20m), au niveau de chaque village traversé (du début à la fin du terroir villageois). Les équipes d’enquête accompagnées de guides villageois, relèvent les biens touchés (typologie, quantité, superficie, etc.), ce qui permet de préparer un inventaire exhaustif des biens et terres affectés ainsi qu’une cartographie détaillée. Les consultants qui effectuent les enquêtes sont appuyés par les chefs de village pour identifier, localiser et faciliter les enquêtes avec les PAP de son village.

À chaque enquête, les informations suivantes ont été relevées :

- Identification du PAP : nom, prénom, âge, sexe, état civil, lieu de naissance, ethnie, religion, niveau d’éducation, profession, etc. ;
- Identification de la catégorie à laquelle le PAP appartient :
 - Déplacé physique : Chef de ménage affecté ;
 - Déplacé économique : Propriétaire de biens immobiliers non-résident/utilisateur, Gestionnaire d’Entreprise / Petite activité commerciale/industrielle, Gestionnaire de terrains agricoles, Utilisateurs de ressources des terrains « communautaires ».
- Recueil les données sociales permettant de caractériser le PAP selon sa catégorie et, le cas échéant, évaluer sa vulnérabilité.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Quand les PAP enquêtés sont des hommes mariés, le questionnaire intègre une section exclusivement consacrée à sa femme (ou femmes). L’enquête auprès de la femme est réalisée en privée avec une femme enquêteur afin de connaître leur situation, leurs attentes et leurs craintes particulières.

La restitution des sujets abordés et conclusions de ces rencontres sont incorporées dans l’EIES/PGES et font également l’objet du PAR.

Pour chaque PAP enquêtée, une fiche signalétique a été préparée et affichée dans le plan d’engagement des parties prenantes faisant l’objet d’un rapport spécifique.

La vulnérabilité des PAPs a été étudiée, en prenant les principes édictés par la BM et la BEI en matière de groupes vulnérables. Un indice de vulnérabilité a été calculé en fonction des résultats de l’enquête socioéconomique pour chaque PAP. Pour chaque thématique on attribue un indice de vulnérabilité allant de 0 (faible), 1 (moyen) ou 2 (fort).

Les critères donnant un point de vulnérabilité sont les suivants :

- les ménages dirigés par des femmes veuves, célibataires ou divorcées ;
- les ménages avec un ou plusieurs membres victimes du VIH/SIDA ;
- les ménages constitués d’une ou plusieurs personnes âgées ou handicapées ;
- Les personnes n’ayant pas accès à une source d’eau potable directement (source d’eau potable située à plus de 1 km) ;
- Les personnes ayant reçu aucune instruction

En ce qui concerne le « focus group », des focus-groupes pour les femmes ont été réalisés de manière à pouvoir permettre aux femmes (population vulnérable) d’exprimer et défendre leurs intérêts. Il est important que pour la planification et la mise en œuvre du PAR et de l’EIES que ces personnes soient associées au projet. C’est la raison pour laquelle ces consultations spéciales telles que les groupes de discussion (focus group) ont été menées afin d’identifier leurs éventuelles préoccupations des membres de ce groupe vulnérable et les inclure dans l’EIES/PGES et le PAR. Des consultations différenciées avec tous les groupes de personnes vulnérables identifiés pour ce projet auront lieu pendant les phases de pré-construction et construction.

Ces consultations permettent ainsi notamment de mieux évaluer les impacts du projet, mieux planifier la stratégie de réinstallation et mieux établir des mécanismes de suivi et d’évaluation ainsi que de mise en œuvre d’actions correctives.

Une consultation avec un groupe de discussion (focus group) tient place une fois que les PAP de la zone sont identifiées, à chaque village ou regroupement de villages. Le nombre de participants dans chaque groupe est d’environ 8 personnes. Les participants du focus group sont les femmes dont leur mari a été identifié comme PAP et les représentantes des associations des femmes locales.

Les questions à aborder sont :

1. Quelle est leur connaissance du projet, ce qu’il implique, et les conséquences pour chacune d’elles d’un tel projet ?
2. Est-ce qu’elles ont vécu une situation similaire avant ou connaissent des ayant vécu une telle situation (dans le même village ou dans un autre lieu) ? Si oui, qu’elles ont été les conséquences et comment ces personnes ont fait face à elles ?
3. Quelles sont leur craintes, préoccupations ainsi que les risques et défis à quoi elles devraient faire face, si elles doivent déménager ou si elles perdent leurs moyens de subsistance (en partie ou entièrement) ;

4. Comment pensent-elles se débrouiller dans une telle situation (à quelles solutions penseraient-elles ou quelles ressources pourraient-elles pour surmonter les problèmes ?
5. Quel est leur pouvoir de décision dans le ménage, en particulier dans les questions foncières et gestion des biens économiques importants. On peut reprendre les questions :
 - Pensez-vous que vous êtes libre de dépenser votre argent sans l’avis de votre conjoint (ou un autre membre du ménage/famille) ?
 - Qui prend habituellement les décisions concernant les achats importants pour le ménage ?
 - Pensez-vous contribuer à la gestion du ménage, même si votre contribution n’est pas économique (vous n’avez pas un travail rémunéré) ?
 - Est-ce que vous avez envisagé, si la compensation pour les biens touchés par le projet, en particulier la maison, est monétaire, que votre conjoint (ou autre membre du ménage/famille) pourrait ne pas réinvestir l’argent reçu dans une maison équivalente à celle que vous avez maintenant ?

Les réponses des focus group sont enregistrées dans un tableau décomposant les réponses par communes. Ce tableau est présenté dans l’annexe 2 du PEPP .

Pour chaque focus group, les réponses des participants ont été analysées. La restitution des sujets abordés et les conclusions de ces rencontres sont intégrées dans le plan d’engagement des parties prenantes.

1.3.8 Méthodologie pour l’identification, la caractérisation et l’évaluation des impacts

L’évaluation des impacts E&S du projet suit trois étapes :

- **La première étape** consiste à identifier les sources d’impact du projet pour chacune de ces phases et évaluer les sensibilités de l’état initial E&S présentes dans la zone d’influence du projet. Ces deux sections sont 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’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 génériques des postes électriques et les impacts spécifiques liés aux particularités des ouvrages électriques à haute tension.
- 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.**
- Les mesures d’évitement étant traitées au chapitre précédent, **la troisième étape** consiste à proposer des mesures de réduction ou de compensation de l’impact potentiel pour déterminer l’impact résiduel.

1.3.8.1 Méthodologie pour l’identification, caractérisation des impacts

Les impacts du projet sont déterminés en fonction des différentes phases de réalisation du projet. Le tableau ci-après met en évidence les relations entre les trois phases du projet (pré-construction, construction, exploitation), le type d’actions à entreprendre et les activités spécifiques qui s’y réfèrent.

Tableau 1-6. Matrice des impacts potentiels aux différentes phases du projet

Composante affectée		Impacts potentiels identifiés	Phase du projet		
			Pré-construction	Construction	Exploitation
Milieu physique	Sols	Piétinement des sols			
		Accentuation du risque d’érosion			
		Pollution des sols			
	Eaux de surface et souterraine	Pollution des eaux			
		Pollution de la nappe phréatique au niveau des postes			
	Air	Création d’ozone générée par la ligne			
Risques liés à l’hexafluorure de soufre					
Impacts liés aux poussières					
Milieu biologique	Flore	Barrière naturelle contre la propagation des feux de brousse			
		Débroussaillage			
		Perte des habitats naturels			
		Impact sur les essences arborées			
	Faune	Impacts spécifiques sur l’avifaune			
		Impacts sur les autres groupes fauniques			
	Ecosystème	Fragmentation des habitats boisés			
		Service écosystémiques			
		Franchissement des vallons dans les Monts Mandingue			
		Traversée du fleuve Niger			
Milieu humain	Développement	Développement durable au niveau national			
		Développement durable au niveau régional et préfectoral			
		Développement durable au niveau local			
		Contribution aux Objectifs du Développement Durable (ODD)			
	Santé et sécurité	Impacts liés aux rayonnements électromagnétiques			
		Impacts liés au surplomb des câbles			
		Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)			
		Impacts liés à la propagation du VIH/Sida			
		Impacts liés à la foudre et à l’orage			
		Impacts sur les cardio-stimulateurs			
	Emploi	Création d’emploi			
		Impacts sur la sous-traitance			
		Activités économiques générées par le projet (emplois indirects)			
	Cadre de vie	Bruit des ouvrages électriques			
		Bruit d’une ligne aérienne			
		Impacts liés aux perturbations radioélectriques			
		Conflits sociaux			
Transport et	Domages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées				



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Composante affectée	Impacts potentiels identifiés	Phase du projet		
circulation	Impacts pour les servitudes			
Elevage	Perturbation de l'élevage et risques d'accidents			
Agriculture et foresterie	Destruction des cultures ou des plantations			
	Les cultures agricoles			
Paysage	Dégradation du paysage par la ligne THT			
Foncier et infrastructure	Impacts liés à la sortie de Kodialani			
	Impacts spécifiques sur le foncier			
	Impacts sur les infrastructures			
Patrimoine	Impacts sur le patrimoine historique, culturel et culturel			

L'analyse des impacts cumulatifs s'effectuera au niveau de l'aire d'étude définie précédemment. En effet celle-ci est suffisamment conséquente pour inclure l'analyse des impacts cumulatifs.

L'identification et l'analyse des impacts des zones d'emprunt et carrières n'ont pas été réalisées au niveau de l'EIES, puisqu'elles ne sont pas connues à ce jour. C'est l'étude de faisabilité qui déterminera la localisation de ces sites. Dans le cahier des clauses environnementales et sociales présenté au niveau de cette présente étude se trouve une section concernant ces zones d'emprunt et de carrière pour les entreprises en charge des travaux. L'ensemble des bonnes pratiques et mesures d'atténuation liées à l'exploitation de ces éventuelles nouvelles carrières et zones d'emprunt sont proposées dans le présent PGES et devront être reprises dans les spécifications des entreprises en charge de ces opérations.

Pour chaque impact potentiel, il a été déterminé une série d'indicateurs objectivement vérifiables ainsi que la manière dont ces indicateurs peuvent être mesurés et suivis. Les impacts qui n'ont pas pu être quantifiés ont fait l'objet d'une description qualitative.

1.3.8.2 Méthodologie d'évaluation des impacts

La détermination et l'évaluation des impacts du projet repose sur l'utilisation des quatre (4) critères ci-dessous :

- nature de l'impact ;
- intensité de la perturbation ;
- étendue de l'impact ;
- durée de l'impact.

Le tableau ci-après récapitule la qualification retenue pour ces critères.

Tableau 1-7. Qualification des critères

NATURE	INTENSITÉ	ÉTENDUE	DURÉE
Positive	Forte	Régionale	Permanente
Négative	Moyenne	Locale	Temporaire
Indéterminée	Faible	Ponctuelle	



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

❖ Nature de l'impact

La nature d'un impact peut être positive, négative ou indéterminée :

- un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet ;
- un impact négatif contribue à sa détérioration ;
- un impact indéterminé est un impact qui ne peut être classé comme positif ou négatif en l'absence d'information spécifique de recul suffisant sur l'impact étudié ou encore qui présente à la fois des aspects positifs ou négatifs.

❖ Intensité de la perturbation

L'intensité de la perturbation est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront. Une faible intensité par exemple, est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications de la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques et sa qualité. Un impact de moyenne intensité engendre des perturbations de la composante du milieu touchée qui modifient son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité. Enfin, une forte intensité est associée à un impact qui résulte en des modifications importantes de la composante du milieu, qui se traduisent par des différences également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou de sa qualité.

❖ Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact fait référence au rayon d'action ou à sa portée, c'est-à-dire, à la distribution spatiale de la répercussion. Un impact peut être d'étendue ponctuelle, lorsque ses effets sont très localisés dans l'espace, soit qu'ils se limitent à une zone bien circonscrite et de superficie restreinte comme par exemple, quelques mètres carrés en cas de pollution par déversement accidentel des carburants pendant les travaux. Un impact ayant une étendue locale touchera une zone ou une population plus étendue. À titre d'exemple dans le cadre d'une ligne électrique, les répercussions qui se feraient sentir sur l'ensemble d'un lot d'agglomérations seront considérées comme ayant une étendue locale. Finalement, un impact d'étendue régionale se répercuterait dans l'ensemble de la zone d'étude et parfois au-delà sur le territoire national (ex : retombées économiques de la ligne électrique).

❖ Durée de l'impact

Un impact peut être qualifié de temporaire ou de permanent :

- un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité ;
- un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.

❖ Importance de l'impact

L'importance d'un impact, qu'elle soit de nature positive ou négative, est déterminée d'après l'évaluation faite à partir des critères énoncés précédemment. Ainsi, l'importance de l'impact est fonction de la valeur accordée à la composante touchée, de son intensité, de son étendue, mais également de sa durée. L'importance est en fait proportionnelle à ces quatre (4) critères spécifiques définis, plus haut. Elle sera qualifiée de faible, de moyenne ou de forte. Il peut arriver qu'il soit impossible de déterminer l'importance de l'impact, soit par manque de connaissances précises par exemple ou parce que l'impact peut à la fois être positif ou négatif. Le tableau ci-dessous présente la grille permettant d'évaluer l'importance de l'impact.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 1-8. Grille de détermination de l’importance de l’impact potentiel

Intensité de la perturbation	Étendue de l’impact	Durée de l’impact	Importance de l’impact		
			Forte	Moyenne	Faible
Forte	Régionale	Permanente	X		
		Temporaire		X	
	Locale	Permanente	X		
		Temporaire		X	
	Ponctuelle	Permanente		X	
		Temporaire			X
Moyenne	Régionale	Permanente	X		
		Temporaire		X	
	Locale	Permanente	X		
		Temporaire		X	
	Ponctuelle	Permanente		X	
		Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente		X	
		Temporaire			X
	Locale	Permanente		X	
		Temporaire			X
	Ponctuelle	Permanente			X
		Temporaire			X

❖ **Les mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser)**

Les mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser) 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, il s’agit de :

- **mesures d’évitement (ME).** Elles permettent d’éviter en totalité l’impact environnemental et/ou social du projet ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- **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) ou d’accompagnement. 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 impacts résiduels

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.

1.4 Limites et incertitudes

L’évaluation des impacts se heurte aux difficultés suivantes :

- conformément à la réglementation, l’étude d’impact est réalisée avant les études de détail du projet. Même si de nombreuses caractéristiques du projet sont connues, certaines ne le sont pas encore (zones de carrières et d’emprunts par exemple) ou d’autres peuvent évoluer (par ex. le tracé exact du tronçon souterrain au nord du poste de Kodialani). L’analyse des impacts et la définition des mesures se fondent donc sur un niveau d’élaboration du projet qui peut, dans certains cas, laisser place à une "interprétation" (par ex. la configuration précise du poste de Kambila). Il peut donc apparaître un certain écart entre l’impact apprécié à ce niveau d’étude et l’impact réel au moment des travaux.
- Pour certains aspects de l’environnement, le niveau de connaissance actuel ne permet pas de définir un impact mais seulement d’apprécier un risque d’impact, et alors de proposer des mesures pour limiter ce risque. C’est le cas, par exemple, pour d’éventuelles pollutions en phase de chantier.

Da manière à pouvoir gérer au mieux ces incertitudes, le programme de suivi des impacts tels que définis dans le PGES permettra d’appréhender de manière concrète sur le terrain les impacts E&S découlant réellement du projet et de réajuster, le cas échéant, les mesures de mitigation de manière à gérer ces impacts.



2 Cadre institutionnel et juridique

Dans l’organisation administrative du Mali, se distingue des structures centrales et des structures locales qui ont un lien plus ou moins étroit avec l’environnement et/ou l’énergie et donc le projet, et qui sont présentées ci-après.

2.1 Cadre institutionnel

2.1.1 Cadre institutionnel de la gestion de l’environnement

2.1.1.1 Département ministériel et institutions nationales

Le ministère directement intéressé dans la présente évaluation environnementale est le **Ministère de l’Environnement, de l’Assainissement et du Développement Durable**. Deux autres ministères présentés dans les paragraphes suivants sont également concernés ; à savoir : le Ministère de l’Habitat et de l’Urbanisme et du logement social et le Ministère de l’Energie et de l’Eau qui sont tous institués par le décret n°2019-0328/P-RM du 05 mai 2019.

Enfin, d’autres ministères et institutions dont seuls certains de leurs services centraux pourraient être concernés sont également présentés dans le tableau ci-après.

Ces listes sont conformes au décret n° 2019 -0328/P-RM du 05 mai 2019 portant nomination des membres du gouvernement.

Tableau 2-1. Département ministériel et institutions nationales impliquées dans la gestion de l’environnement et concernées par le projet

Institutions	Description
Ministère de l’Environnement, de l’Assainissement et du Développement Durable (MEEADD)	<p>Direction Nationale de l’Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances-DNACPN</p> <p>Elle a été créée par l’ordonnance n°98-27/P-RM du 25 août 1998, ratifiée par la loi n°98-058P-RM du 17 décembre 1998 avec pour missions de : i) suivre et veiller à la prise en compte des questions environnementales par les politiques sectorielles, plans et programmes de développement ; ii) veiller à la mise en œuvre des mesures en la matière ; iii) superviser et contrôler les procédures d’EIES ; iv) élaborer et de veiller au respect des normes en matière d’assainissement, de pollution et de nuisances ; v) contrôler le respect des prescriptions de la législation et des normes et d’appuyer les collectivités territoriales en matière d’assainissement, de lutte contre la pollution et les nuisances.</p>
	<p>Direction Nationale des Eaux et Forêts-DNEF</p> <p>Ex-Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCPN), la DNEF a été créée par la loi n°09-028 du 27 juillet 2009.</p> <p>A ce titre, elle est chargée de : i) élaborer et de mettre en œuvre des plans d’aménagement et de restauration des forêts, parcs et réserves, ainsi que des programmes d’action de lutte contre la désertification ; ii) participer aux négociations des conventions et traités internationaux relatifs à la conservation des forêts et de la faune et de veiller à leur application ; iii) former les collectivités territoriales (CT) dans la gestion des ressources naturelles (GRN), en vue du transfert des compétences et des ressources financières en matière de GRN aux collectivités, conformément au schéma opérationnel de la décentralisation.</p>



Institutions	Description
	<p>Agence pour l’Environnement et le Développement Durable (AEDD)</p> <p>L’AEDD a été créée par l’Arrêté N°99-0195/ME-SG du 23/02/1999 et instituée par la loi n°10-027 du 12 juillet 2010 pour être responsable du suivi de la mise en œuvre des programmes du Plan National d’Action Environnementale (PNAE).</p> <p>Ses missions prioritaires sont de : i) veiller à la cohérence des mesures relatives à la sauvegarde de l’environnement ; ii) mobiliser des financements pour la protection de l’environnement et la lutte contre la désertification ; iii) initier et évaluer les actions de recherche, de formation et de communication relatives à l’environnement et la lutte contre la désertification.</p> <p>Les points focaux des Conventions internationales relatives à l’environnement sont rattachés à l’AEDD, ainsi que plusieurs programmes et projets nationaux et internationaux.</p>
<p>Ministère de l’Industrie et du Commerce</p>	<p>Direction Nationale de l’Industrie (DNI)</p> <p>La DNI a été créée suivant le décret n°82-54/AN-RM du 18 janvier 1982. Elle a pour missions de : i) concevoir et de coordonner les éléments de la politique industrielle du Ministère chargé de l’industrie ; ii) veiller à l’application de la politique industrielle définie par le Gouvernement ; iii) élaborer et contrôler la législation en matière de propriété industrielle et de normalisation.</p>



Institutions	Description
<p>Ministre de l’Administration territoriale et de la Décentralisation</p>	<p>Direction Générale des Collectivités Territoriales (DGCT)</p> <p>La DGCT a été créée suivant la loi n° 2011-053 du 28 juillet 2011.</p> <p>Les missions principales de la DGCT sont i) d’élaborer les éléments de la politique nationale de décentralisation du territoire et de participer à sa mise en œuvre ; ii) assurer la coordination et le contrôle de l’action des autorités administratives des services et des organismes publics impliqués dans la mise en œuvre de la politique.</p> <p>A ce titre, elle est chargée entre autres de : i) contribuer à la définition des stratégies de mise en œuvre de la Décentralisation territoriale ; ii) participer à l’élaboration des outils de l’exercice de la tutelle sur les Collectivités Territoriales ; iii) participer à la mise en œuvre et le suivi des transferts de compétences et la dévolution des biens et patrimoines aux collectivités territoriales en liaison avec les ministères concernés ; iv) définir, contrôler et appliquer la réglementation relative aux collectivités territoriales ; v) suivre l’exercice de la tutelle des collectivités territoriales et la régularité juridique des actes de tutelle des représentants de l’Etat ; vi) réaliser des études pour l’amélioration et le renforcement de la décentralisation ; vii) élaborer et appliquer la réglementation relative à la fonction publique des Collectivités Territoriales ; viii) assurer la gestion de la carrière du personnel de la fonction publique des Collectivités Territoriales ; ix) organiser des concours de recrutement dans la fonction publique des collectivités territoriales ; x) suivre des modalités de la construction et de la gestion du patrimoine des collectivités territoriales ; xi) participer à l’élaboration de la législation en matière de planification locale et régionale ; xii) promouvoir la solidarité entre les collectivités territoriales et évaluer les actions de coopération décentralisées et les actions de coopération entre les collectivités ; xiii) collecter, traiter et diffuser les données statistiques relatives aux Collectivités Territoriales ; xiv) impulser et organiser les appuis techniques et financiers aux collectivités territoriales dans le domaine de l’administration et du développement</p>
<p>Ministère de l’aménagement du Territoire et de la Population</p>	<p>La Direction Nationale de l’Aménagement du Territoire a pour mission l’élaboration des éléments de la politique nationale d’aménagement du territoire et d’en assurer l’exécution.</p> <p>A ce titre, elle est chargée de : i) élaborer et mettre en œuvre le schéma national d’aménagement du territoire; ii) coordonner et harmoniser les schémas d’Aménagement du Territoire aux niveaux national, régional et local; iii) définir au niveau national, en relation avec les autres acteurs, les grands pôles d’activités propres à assurer le développement et les équilibres territoriaux sur les plans démographique, économique et environnemental ; iv) mettre en place et gérer un système d’information sur l’aménagement du territoire.</p>
<p>Ministère de la Santé et des affaires sociales</p>	<p>Direction Nationale de la Santé (DNS)</p> <p>Créée par l’ordonnance n° 01-020/P-RM du 20 mars 2001, elle est chargée de : i) concevoir et élaborer les stratégies en matière de santé publique, d’hygiène publique et de salubrité ; ii) coordonner, superviser et contrôler les activités des services d’exécution et évaluer leurs résultats, iii) procéder à toutes les recherches et études nécessaires.</p>



Institutions	Description
<p>Ministère de la Santé et des Affaires Sociales</p>	<p>Direction Nationale de Protection Sociale et de l'Économie Solidaire (DNPSES) La DNPSES a été créée par l'Ordonnance n°00-062/RN du 29 septembre 2000 avec pour missions de : i) Élaborer les éléments de la politique nationale en matière de sécurité sociale et de promotion des coopératives, associations, mutuelles et autres groupements ; ii) Assurer la coordination et le contrôle des services publics régionaux, subrégionaux, des organismes de prévoyance, de sécurité sociale et des organismes mutualistes qui concourent à la mise en œuvre de ladite politique.</p>
<p>Ministère de la Culture (MC)</p>	<p>Direction Nationale du Patrimoine Culturel (DNPC) Créée par ordonnance n°01-027/P-RM du 02 août 2001, la Direction Nationale du Patrimoine Culturel (DNPC) a pour mission de mettre en œuvre la politique nationale dans le domaine de la conservation, de la valorisation et de la promotion culturelle. A cet effet, elle est chargée d’identifier, inventorier, protéger et promouvoir les éléments du patrimoine culturel sur toute l’étendue du territoire National.</p>
<p>Ministre de la Sécurité et de la Protection Civile</p>	<p>Direction Générale de la Protection Civile (DGPC) La DGPC a été créée par l’ordonnance n°98-026/P-RM du 25 août 1998 ratifiée par la loi n°98-057 du 17 décembre 1998 et modifiée par la loi n°06-004 du 06 janvier 2006. La DGPC a pour mission d’élaborer les éléments de la politique nationale en matière de protection civile et de veiller à la mise en œuvre de cette politique. A cet effet, elle est chargée de : i) organiser et coordonner les actions de prévention des risques et de secours en cas de catastrophes ; ii) participer à l’élaboration et à la mise en œuvre des plans de secours et de protection et veiller à assurer la protection des personnes, des biens et de l’environnement en cas d’accidents, de sinistres et de catastrophes, en liaison avec les autres services concernés iii) veiller à la sensibilisation et à l’information du public. iv) participer aux actions en faveur de la paix et d’assistance humanitaire ; v) participer à la défense civile ; vi) concourir à la formation des personnels chargés de la protection civil.</p>
<p>Ministère de la Promotion de la Femme, de l’Enfant et de la Famille (MPFEF)</p>	<p>Le Ministère de la Promotion de la Femme, de l’Enfant et de la Famille (MPFEF) est le cadre institutionnel de l’État pour la gestion des questions de genre au Mali. Il est créé par le décret n° 97-282/P-RM du 16 septembre 1997 et est chargé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formuler et mettre en œuvre des mesures visant à assurer le bien-être de la femme, de l’enfant et de la famille • Préparer et mettre en œuvre des actions visant à assurer une meilleure insertion économique, sociale et culturelle des femmes et des enfants en répondant à leurs besoins spécifiques • Promouvoir les droits de la femme et de l’enfant • Promouvoir la famille.
<p>Ministère de l’Agriculture</p>	<p>Direction Nationale de l’Agriculture La Direction Nationale de l’Agriculture a été créée par le Décret n°09-186/P-RM du 4 mai 2019. Elle a pour missions d’élaborer les éléments de la Politique nationale en matière agricole et d’assurer la coordination et le contrôle de sa mise en œuvre.</p>



2.1.1.2 La gestion de l'environnement et les collectivités territoriales

La loi 2017-051 du 2 octobre 2017, portant Code des collectivités territoriales, a responsabilisé les organes des collectivités territoriales dans la gestion de l'environnement et du cadre de vie, les plans d'occupations et d'aménagement, la gestion domaniale et foncière etc. Ces collectivités locales ont un important rôle à jouer dans l'assainissement du milieu, le suivi de la mise en œuvre, mais aussi dans la sensibilisation et la mobilisation des populations cibles. Dans le suivi environnemental des projets, les contraintes institutionnelles majeures dans les communes sont dues à : la faiblesse de leur implication dans le suivi de la mise en œuvre des projets qui s'exécutent dans leur territoire ; l'insuffisance de la concertation, de la communication et de la coordination entre les différents acteurs ; la faiblesse des capacités d'intervention de leurs services techniques.

2.1.2 Cadre institutionnel de la gestion de l'électricité

Le cadre institutionnel du secteur énergétique du Mali a profondément évolué depuis l'indépendance nationale, consacrant l'option marquée du Gouvernement de faire jouer à l'énergie, un rôle de plus en plus important dans le développement socio-économique du pays. Plusieurs réformes institutionnelles ont été opérées dans ce domaine et qui ont abouti à la création de structures ou d'institutions chargées du secteur de l'électricité.

2.1.2.1 Cadre national

❖ Le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MEE)

Le Ministère de l'Energie et de l'Eau (MEE) est l'un des plus grands départements ministériels du Mali. Le Ministère de l'Energie et de l'Eau prépare la politique nationale en matière de ressources énergétiques.

A ce titre il est chargé de :

- la conception et la mise en œuvre des mesures visant à assurer la mise en valeur des ressources énergétiques ;
- la promotion et le développement de la production, l'exploitation et la distribution des énergies conventionnelles, nouvelles et renouvelables en vue d'assurer l'approvisionnement énergétique du pays dans les meilleures conditions de sécurité et de coût.



❖ Les institutions chargées du secteur de l’énergie au Mali

Tableau 2-2. Institutions chargées du secteur de l’énergie au Mali

Institutions	Description
La Direction Nationale de l'Energie (DNE)	<p>La Direction Nationale de l’Energie (DNE) a été créée par l’ordonnance n°99-013/P-RM du 1er avril 1999, ratifiée par la loi n°99-022 du 11 juin 1999.</p> <p>L’organisation et les modalités de fonctionnement de la DNE sont fixées dans le décret n°2014/0406PRM du 06/06/2014.</p> <p>La DNE pour mission l’élaboration des éléments de la politique nationale en matière d’énergie, la coordination et le contrôle technique des services régionaux, subrégionaux et des services rattachés qui concourent à la mise en œuvre de la dite politique. A ce titre, elle est chargée (i) d’évaluer le potentiel des ressources énergétiques et veillera à leur mise en valeur ; (ii) étudier, contrôler et superviser les travaux de réalisation des ouvrages énergétiques et veiller au respect des prescriptions techniques et des normes de sécurité ; (iii) participer aux actions de coopération dans le domaine énergétique. La DNE comprend trois principales divisions : la Division Etudes Générales et Planification ; la Division Infrastructures Énergétiques ; la Division Maîtrise de l'Energie. La DNE est représentée, au niveau local, par la Direction Régionale de l'Energie et le Service Subrégional de l'Energie. La Division Infrastructures Energétiques est chargée, entres autres, du contrôle et du suivi de tous les opérateurs du secteur de l'énergie ; de contrôler l'application de la réglementation en matière de construction et d'exploitation d'ouvrages et d'infrastructures énergétiques.</p>
Energie du Mali (EDM-SA)	<p>La société EDM-SA a pour objet, toutes entreprises ou toutes opérations concernant directement ou indirectement la production, le transport, la distribution, l'importation, l'exportation et la vente d'énergie.</p> <p>EDM-SA dispose d’un système de management intégré Qualité-Sécurité-Environnement (QSE)</p>
Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau (CREE)	<p>Créée par l'Ordonnance n°00-021/P-RM du 15 mars 2000, la Commission de Régulation de l'Electricité et de l'Eau (CREE), en tant qu'organe autonome et indépendant a principalement en charge la tarification des services publics dont la gestion est déléguée aux concessionnaires, la protection des consommateurs ainsi que le respect du jeu de la concurrence, et le décret 185/P-RM du 14 avril 2000 en fixe les modalités d'application.</p>



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

Institutions	Description
L'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale (AMADER)	<p>Créée par la loi n°03-006 du 21 mai 2003 et le décret n°03-226/P-RM du 30 mai 2003 fixant son organisation et ses modalités de fonctionnement, l'AMADER a pour mission la maîtrise de la consommation d'énergie domestique et le développement de l'accès à l'électricité en milieu rural et périurbain. A ce titre, elle est chargée de : promouvoir la recherche orientée vers les technologies et pratiques permettant d'assurer la maîtrise de l'énergie domestique ; promouvoir la production, la diffusion et l'utilisation des équipements économes en bois-énergie ; favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie domestique ; intensifier la promotion de l'utilisation des combustibles de substitution au bois-énergie ; veiller à la mise en place et au suivi du fonctionnement des marchés ruraux de bois-énergie ; participer à l'élaboration et à la mise en œuvre des mesures destinées à améliorer le cadre réglementaire et fiscal du bois-énergie ; appuyer les services de contrôle forestier ; consolider les outils de planification, de suivi et d'évaluation du secteur de l'énergie domestique ; intensifier les actions d'information, d'éducation et de communication ; promouvoir l'électrification en milieu rural et périurbain en servant d'interface entre les villages, les communes et les opérateurs techniques et financiers ; organiser et renforcer les capacités d'études, de réalisation et de gestion en matière d'électrification rurale ; assurer le transfert de la maîtrise d'ouvrage de l'Etat vers les collectivités ; suivre l'exécution des programmes d'électrification rurale ; apporter une assistance technique et/ou financière pour les études et investissements relatifs à l'électrification rurale ; réguler et contrôler le développement de l'activité d'électrification rurale.</p>



Institutions	Description
<p>Agence pour les Energies renouvelables (AER)</p>	<p>L’agence des Energies Renouvelables du Mali (AER-MALI) est un Etablissement public à caractère scientifique et technologique, doté de la personnalité morale et de l’autonomie financière.</p> <p>Créée par Ordonnance N°2014 -012 /P-RM du 1er octobre 2014, L’AER-MALI a pour mission principale de promouvoir l’utilisation à grande échelle énergies renouvelables. A ce titre elle est chargée de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d’inventorier et d’évaluer le potentiel du pays en ressources énergétiques renouvelables ; - de contribuer à la définition des stratégies nationales en matières d’énergies renouvelables ; - de mener des activités de recherche/développement dans le domaine des énergies renouvelables ; - de mener des études et de suivre la mise en œuvre des programmes et projets d’énergies renouvelables au profit des intervenants du secteur ; - de contribuer au développement et au renforcement des capacités des artisans ; des agents des structures techniques de l’Etat, des collectivités territoriales et des privées, ainsi que ceux des institutions d’énergies renouvelables d’autres pays ; - de contribuer à l’information et à la sensibilisation des promoteurs et des utilisateurs d’équipements d’énergies renouvelables ; - de procéder aux tests, au contrôle de qualité et la labellisation des équipements d’énergies renouvelables au profit des promoteurs ; - de rechercher et de mettre en place des mécanismes de financement durables et adaptés des projets et programmes d’énergies renouvelables dans un cadre de partenariat public Privé ; - de participer aux actions de coopération internationale dans le domaine des énergies renouvelables.

❖ **Les réformes du secteur Electrique au Mali**

- 17 janvier 1961 : création de la société d’économie mixte “Energie du Mali” (EDM) et concession de la production, de la distribution, de la vente d’énergie électrique et d’eau potable sur le territoire de la République du Mali. Initialement l’Etat détenait 55% de part dans le capital social de EDM part qui sera successivement portée à 94 %, 97,2 % puis à 100 %, à 40 % entre 2000-2005 et actuellement à 66%.
- 1998 : le Gouvernement du Mali a adopté une série de mesures visant à la réforme du secteur de l’électricité et le redressement financier de l’EDM-SA. Cette série de mesures s’inscrit dans le cadre du programme global de réforme économique du Gouvernement. Ce programme est basé sur : (i) le désengagement de l’Etat des activités productives et la privatisation des entreprises publiques ; (ii) et plus généralement l’amélioration de l’environnement pour les affaires.

Les grands principes à la base de la reforme sectorielle de l’électricité visent : (i) le recentrage du rôle de l’Etat sur les fonctions de définition de politique sectorielle d’électricité ; (ii) la création d’organes de régulation ; (iii) le transfert des activités opérationnelles au secteur privé, en créant les conditions pour que ce transfert soit possible et attractif.



Etude d’Impact Environnemental et Social

- 10 novembre 1999 : le Gouvernement adopte une lettre de Politique Sectorielle de l’Electricité et de l’Eau Potable pour atteindre les objectifs qu’il s’est fixé, à savoir : (i) ouverture à la compétition des secteurs électricité et de l’eau ; (ii) privatisation de la société EDM -SA ; (iii) la restructuration des secteurs électricité et eau ; (iv) la mise en œuvre d’un Programme d’Electrification Rurale et d’un Programme d’Adduction d’Eau Potable dans les centres secondaires.
- 2000 : Nouveaux textes de lois et décrets pour les secteurs de l’électricité et de l’eau potables ont permis : (i) la création de la Direction Nationale de l’Energie ; (ii) la privatisation de la société Energie du Mali ; (iii) la création de la Commission de Régulation de l’Electricité et de l’Eau (CREE).
- 2003 : Création de l’Agence Malienne pour le Développement de l’Energie Domestique et de l’Electrification rurale (AMADER).
- 2009 : Actualisation de la lettre de politique sectorielle pour recentrer les objectifs de développement du secteur Électrique et création de l’Agence Nationale de Développement des Biocarburants.

2.1.2.2 Au niveau régional (WAPP/EEEOA)

Le Système d’Echanges d’Energie Electrique Ouest Africain (EEEOA) a été créé par Décision (A/DEC.5/12/99) à la 22^{ème} session ordinaire du sommet des chefs d’état et de gouvernement de la CEDEAO dans le but d’assurer la promotion de la fourniture d’énergie électrique en Afrique de l’Ouest.

Organisation internationale d’intérêt public, l’EEEOA travaille dans l’intérêt général du système électrique régional pour assurer la fiabilité de l’approvisionnement énergétique de toute la région. L’EEEOA est constituée de sociétés publiques ou privées de production, de transport et de distribution d’électricité qui participent à l’exploitation du système électrique Ouest africain. Elle compte à ce jour, 26 sociétés membres.

La vision de l’EEEOA est « *Intégrer les opérations et l’exploitation des réseaux électriques nationaux dans un marché régional unifié de l’électricité en vue d’assurer, à moyen et long terme, un approvisionnement en énergie électrique régulier, fiable et à des coûts compétitifs aux populations des Etats membres de la CEDEAO* ».

2.1.3 Cadre institutionnel de la gestion du sol

Au Mali, le Ministère de l’Habitat et de l’Urbanisme est en charge de la gestion du sol. Les institutions chargées de la gestion du sol sont :

- Direction nationale de l’Urbanisme et de l’Habitat ;
- Direction nationale du Cadastre ;
- Direction nationale des Domaines ;
- Inspection des Domaines et des Affaires foncières.

D’autres institutions interviennent dans la procédure de réinstallation des populations :

- **Les Commissions foncières régionales** : Elles sont présidées par l’autorité administrative, et comprenant les élus locaux et les services techniques déconcentrés. Elles sont chargées de constater l’effectivité de la mise en valeur ; de tenter de concilier les parties ou de donner son avis sur le montant des indemnités en cas d’expropriation pour cause d’utilité publique, ainsi que sur le prix d’acquisition des immeubles qui font l’objet d’une préemption et sur toute question qui touche à l’orientation foncière de la collectivité locale.
- **Les Commissions domaniales** jouent un rôle important en matière de réinstallation dans la mesure où elles peuvent entendre toute personne susceptible de leur apporter des renseignements sur la situation foncière de l’immeuble concerné. Elles peuvent à cet effet se faire assister par des fonctionnaires du Ministère chargé de l’Urbanisme. Chaque Collectivité locale dispose également d’une commission domaniale. C’est dans ce cadre que des Commissions domaniales existent dans les différentes communes urbaines et communautés rurales de développement. Elles sont chargées de mettre en œuvre la politique foncière de la collectivité locale et de se prononcer sur les litiges qui existent au sein de leurs localités dans le domaine foncier. Leur avis technique permet aux élus locaux de se prononcer au cas où un problème est relatif à ce domaine.



2.1.4 Forces et faiblesses des acteurs institutionnels

2.1.4.1 Forces et faiblesses du secteur de l’énergie dans le contexte institutionnel et réglementaire

Les atouts majeurs sont : l’existence des documents fondamentaux régissant le secteur, l’ouverture du secteur aux opérateurs privés, l’ouverture du réseau national d’électricité sur les réseaux des pays voisins, la volonté politique affichée pour le développement du secteur.

Les faiblesses portent sur la multiplicité des acteurs institutionnels, la faiblesse des moyens matériels, financiers et humains.

2.1.4.2 Forces et faiblesses du secteur de l’environnement dans le contexte institutionnel et réglementaire

Les aspects environnementaux et sociaux édictés dans le PGES ne sont pas suffisamment pris en compte par les entreprises en charges des travaux. La mise en œuvre des mesures environnementales et sociales est plus généralement insuffisante. Cela est notamment dû à :

- un déficit du contrôle et surveillance de la mise en œuvre des mesures de réductions des impacts tout au long du projet par le service technique compétent (DNACPN et les autres services associés) ;
- un déficit dans l’application des mesures d’atténuation et de bonification par l’EDM-SA ;
- un manque de suivi, de surveillance de l’évolution des impacts et d’accompagnement des services techniques par l’EDM-SA.

Une analyse spécifique de la situation environnementale et sociale dans le cadre du projet de ligne 63 kV Ségou – Markala – Niono (105 km) a été effectuée. En effet le collectif des PAP a interpellé les Ministères de l’Energie et de l’Hydraulique et des Domaines de l’Etat et des Affaires foncières pour leur dédommagement lors de l’espace d’interpellation démocratique en 2013. De nombreux manquements ont été constatés :

- le principal problème fut le dédommagement des biens touchés avant le démarrage des travaux, ce qui a occasionné des blocages intempestifs du chantier tantôt par les Eaux et Forêts pour la déforestation de l’emprise, tantôt par des particuliers pour la démolition de leurs biens ;
- la prise en charge des dédommagements a aussi posé des problèmes, le montage du projet prévoyait le financement des travaux par la BOAD et les mesures environnementales par l’état du Mali. Or toutes les plaintes étaient adressées à l’EDM qui en réalité n’avait pas de budget pour ces opérations. Finalement le projet fut réalisé sans dédommagement réel, les blocages étaient réglés par l’administration locale ;
- les clauses environnementales et sociales du marché étaient difficilement appliquées par l’entreprise principalement préoccupée par les travaux ;
- le suivi environnemental par l’EDM-SA était sporadique car le service en charge n’avait ni le budget adéquate, ni les moyens de déplacement pour le projet.

Lors de la mise en œuvre du projet d’interconnexion WAPP Guinée Mali les mêmes difficultés concernant l’indemnisation des PAP ont été rencontrées.

Les points suivants ont été constatés lors de la mise en œuvre du projet :

- A l’issue du permis environnemental, il s’est avéré nécessaire de réaliser le balisage physique des limites du corridor de la ligne, ce qui a permis non seulement de matérialiser l’emprise en la préservant d’éventuelle occupation illicite mais aussi de sécuriser les populations contre les éventuels dangers de la ligne électrique. Elle a aussi permis de sauvegarder la validité du permis environnemental qui devrait s’expirer en 2019, or cette opération fut considérée comme un démarrage d’exécution du projet. En cas d’expiration du permis environnemental, une reprise des études environnementales est nécessaire pour l’actualisation des données.



2.2 Cadre politique, juridique et légal malien

2.2.1 Cadre politique environnemental et social malien

2.2.1.1 Cadre stratégique pour la relance économique et le développement durable (CREDD)

Sur la base du Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR 2012-2017), un nouveau document unique de référence des politiques et stratégies de développement a été mis en place par le Ministère de l'Economie et des Finances : le Cadre Stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable (CREDD).

Le premier CREDD a porté sur la période 2016-2018 et le second sur la période 2019-2023. Il est le cadre de référence pour la conception, la mise en œuvre et le suivi des différentes politiques et stratégies de développement. Son objectif global est de rendre possible la perspective et l'attente des ODD d'ici 2030.

Le CREDD 2019-2023 comporte 5 axes stratégiques :

- « la gouvernance sous tous ses aspects » ;
- « la paix, la sécurité et le renforcement du vivre ensemble » ;
- « la croissance inclusive et la transformation structurelle de l'économie » ;
- « la protection de l'environnement et le renforcement de la résilience au changement climatique » ;
- « le développement du capital humain ».

La Protection de l'Environnement constitue l'un des axes stratégiques du CREDD 2019-2023.

2.2.1.2 La politique nationale de la protection de l'environnement

La politique nationale de protection de l'environnement vise à « garantir un environnement sain et le développement durable, par la prise en compte de la dimension environnementale dans toutes les décisions qui touchent la conception, la planification et la mise en œuvre des politiques, programmes et activités de développement, par la responsabilisation de tous les acteurs ».

La politique nationale de protection de l'environnement prend en compte la politique nationale sur les Changements Climatiques, la politique nationale forestière et la politique nationale de l'environnement.

Elle constitue le cadre d'orientation pour une gestion et une planification environnementale efficaces et durables. Ce cadre permettra au Mali de traiter et de gérer l'ensemble des questions environnementales. Les problèmes environnementaux seront résolus à travers la mise en œuvre des programmes d'actions au niveau national (programmes d'actions nationaux), régional (programmes d'actions régionaux) et local (programmes d'actions locaux), de mesures législatives, juridiques et réglementaires et de réformes institutionnelles appropriées. La démarche adoptée en matière de politique environnementale présente la particularité de définir les orientations dans ce domaine, non pas comme un ensemble de mesures sectorielles déconnecté des autres secteurs d'activités, mais plutôt comme des lignes d'action transversales porteuses de synergie, qui permettent d'inscrire les différentes politiques et programmes nationaux dans un cadre global et cohérent d'intervention, en vue d'un développement durable.

2.2.1.3 La politique de décentralisation et la gestion des ressources naturelles

Amorcé dès l'indépendance mais de manière timide, le processus de décentralisation a conduit en 1993 à l'adoption des textes de base de la décentralisation notamment la loi n°93-008 ; 95-034 portant sur le code des collectivités ; 95-022 portant sur le statut des fonctionnaires des collectivités territoriales sur les orientations de la décentralisation. Quatre niveaux de Collectivités Territoriales (CT) sont reconnus : le District, la région, le cercle et la commune rurale doté chacun de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

C'est à la CT que reviennent les attributions de l'aménagement, la conservation et la sauvegarde de l'équilibre écologique (Décret n°96-084P-RM déterminant les conditions et les modalités de mise à disposition des Collectivités Territoriales des services déconcentrés de l'Etat). Les communes rurales sont des acteurs essentiels dans l'aménagement communal et la



gestion durable des ressources naturelles de leur territoire, et plus particulièrement les ressources forestières. Les ressources financières des CT comprennent ; i) des ressources budgétaires constituées de transferts du budget de l'Etat ; ii) des ressources fiscales : impôts d'Etat transféré, impôts et taxes directes et indirectes fixées par délibération des conseils des CT ; iii) des produits par nature.

La lettre de politique de gestion décentralisée et participative des ressources naturelles et de développement local d'août 2000, expose la politique du Gouvernement en la matière. L'objectif principal de la politique de développement est de réduire la pauvreté en milieu rural à travers la gestion rationnelle des ressources naturelles pour un développement local accéléré tiré par le secteur privé et fondé sur la décentralisation. Les objectifs spécifiques de la politique de gestion décentralisée et participative des ressources naturelles et de développement local sont définis comme suit :

- développer et appuyer la mise en œuvre d'une gestion décentralisée et participative des ressources naturelles renouvelables, notamment les collectivités territoriales, les organisations et associations de producteurs et autres partenaires de la société civile ;
- promouvoir des systèmes agricoles durables et des méthodes d'exploitation minière respectueuses de l'environnement ;
- élaborer des schémas régionaux de gestion des ressources naturelles ;
- promouvoir une approche multisectorielle et globale des programmes de protection de l'environnement, avec la mise en place des cadres de concertation, un renforcement des capacités nationales ;
- prévention des dégradations des ressources, restauration des zones dégradées ;
- mise en place d'un système de contrôle et de suivi de l'environnement.

2.2.1.4 Politique aménagement du territoire de 2016

Le Gouvernement de la République du Mali à travers son Ministère du Plan de l'Aménagement du Territoire a élaboré une Politique Nationale d'Aménagement du Territoire et un Plan d'actions 2016-2020, adoptée par décret N° 2016-0881/P-RM du 23 novembre 2016. La mise en œuvre des actions de cette politique nationale contribue, notamment, au développement équilibré de l'ensemble du territoire national.

« Elle doit permettre au Mali de faire efficacement face aux défis suivants : la régionalisation, la construction des territoires et de leur cohérence avec les secteurs ; la prospective, de l'anticipation et de la veille territoriale ; la transition démographique, l'urbanisation, la gestion foncière. »

Les grandes orientations sont les suivantes :

- assurer une croissance économique forte et durable dans un contexte de mondialisation et de globalisation ;
- réduire de façon significative la pauvreté à travers une répartition équitable des fruits de cette croissance ;
- renforcer la solidarité nationale en consacrant aux zones défavorisées et pauvres, des efforts particuliers en rapport avec leurs handicaps spécifiques.

Pour relever ces défis, la politique nationale d'aménagement du territoire retient cinq orientations : le développement durable, la maîtrise de l'espace, la participation, la solidarité nationale et l'intégration sous-régionale et régionale.

La restructuration du secteur agricole a permis de renforcer les capacités opérationnelles des services centraux et déconcentrés de l'Agriculture.

2.2.2 Politique nationale de l'énergie

Il s'agit d'un document donnant l'objectif global, les objectifs spécifiques et les axes stratégiques permettant l'utilisation rationnelle de toutes les formes d'énergies (traditionnelles et modernes) susceptibles de favoriser le développement humain, économique et industriel, et l'amélioration des conditions d'accès aux énergies modernes des populations - en particulier les populations les plus démunies - à moindre coût dans une perspective à long terme.



Les axes principaux de la politique sont : (i) la valorisation du potentiel en ressources énergétiques nationales (hydro-électricité, énergies renouvelables) ; (ii) la sauvegarde des ressources forestières, notamment le bois énergie, par une exploitation soutenable au profit des populations rurales ; (iii) l'amélioration des conditions d'achat des produits pétroliers par un meilleur accès au marché international ; (iv) la poursuite de la prospection pétrolière en vue de réduire la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur et accroître les recettes en devises ; (v) la libéralisation du secteur en mobilisant davantage les initiatives des collectivités décentralisées et les capitaux des opérateurs parapublics et privés dans toutes les composantes du secteur énergétique ; (vi) l'adaptation des institutions aux exigences du secteur de l'énergie, à travers le renforcement des capacités d'orientation et de contrôle stratégiques de l'Etat. La politique nationale énergétique met un accent particulier sur la protection de l'environnement, notamment à travers la promotion des énergies renouvelables.

2.2.3 Aspects législatifs relatifs au domaine de l’environnement

2.2.3.1 La constitution

Elle affirme dans son préambule l'engagement du peuple malien à assurer l'amélioration de la qualité de la vie, la protection de l'environnement et du patrimoine culturel et reconnaît à tous « *le droit à un environnement sain* ». Elle stipule en son article 15 que « *la protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour tous et pour l'Etat* ».

2.2.3.2 Procédure malienne en matière EIES

❖ Bases législatives encadrant les EIES au Mali

L'obligation de réaliser une EIES trouve sa base dans la loi n°01-020 du 30 mai 2001. L'EIES a été spécifiée à travers les dispositions du décret n°2018-0991/P-RM du 31 décembre 2018 relatif à l'EIES et le NIE.

Ce décret sur les EIES apporte une avancée significative et constitue un instrument législatif important de protection de l'environnement applicable aux différents secteurs d'activités touchant l'environnement : ressources naturelles et environnement urbain, activités industrielles et artisanales, activités minières et agricoles, transport électrique, etc.

Le décret classe les projets de développement en trois (3) catégories :

- **Projets de Catégorie A** : Les projets pouvant avoir des impacts très négatifs, généralement irréversibles, sans précédent, le plus souvent ressentis dans une zone plus vaste que les sites faisant l'objet des travaux ;
- **Projets de catégorie B** : Projets dont les impacts négatifs sur l'environnement et sur les populations sont moins graves que ceux des projets de la catégorie A. Ces impacts sont d'une nature délimitée et rarement irréversible ;
- **Projets de catégorie C** : Projets dont les impacts négatifs ne sont pas significatifs sur l'environnement.

Les projets des catégories A et B sont soumis à l'EIES. Les projets de la catégorie C sont soumis à une étude d'impact simplifiée sanctionnée par une notice d'impact environnemental et social (NIES). Les politiques, stratégies et programmes font l'objet d'une évaluation environnementale stratégique.

Classé en catégorie A aux regards des impacts environnementaux et sociaux engendrés, le projet de boucle en 225 kV autour de Bamako nécessite une EIES complète.

Le décret insiste sur l'obligation de réaliser l'EIES et le respect de la procédure pour tous les projets, qu'ils soient publics ou privés dont la réalisation est susceptible de porter atteinte aux milieux biophysique et humain. En outre, les dispositions d'application de la législation sur les études d'impacts environnemental et social s'appuient sur les principes suivants :

- l'évaluation environnementale fait partie intégrante des projets et programmes et les résultats de l'étude d'impact sont présentés dans le dossier d'agrément pour l'obtention de l'autorisation administrative ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- le promoteur est responsable de la réalisation de l’étude, de la constitution du dossier d’EIES et en assure les coûts ;
- le promoteur 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.

Le décret précise les éléments importants concernant la portée des études d’impact, l’obligation de la procédure pour certains types de projet, le contenu des rapports, l’obligation de la consultation publique, l’élaboration du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), incluant les coûts des mesures d’atténuation, le rôle des acteurs et les échéanciers de mise en œuvre. Pour tous les projets soumis à l’EIES, l’exécution des travaux est subordonnée à l’obtention d’un permis environnemental délivré par le Ministre chargé de l’environnement.

❖ Les étapes de réalisation de l’EIES

La première étape consiste à développer les termes de référence (TDR) qui doivent être approuvés par la DNACPN. La DNACPN a quinze (15) jours pour approuver les TDR à compter de leur date de soumission. La DNACPN doit être impliquée dans l’élaboration des TDR sur le terrain. Toutefois, à cette étape, les autorités locales (les autorités régionales et communautaires) doivent être formellement informées de la portée du projet proposé. Pour cela, un courrier a été adressé à la DNACPN par EDM le 25 juin 2018 donnant information du démarrage du projet. Les TDR de l’EIES pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako ont été déposés le 02 octobre 2018.

Après l’approbation des TDR pour l’EIES, les populations locales doivent aussi être informées de manière formelle – des procès-verbaux doivent être enregistrés, et ainsi de suite. Les procès-verbaux doivent être signés et autorisés par l’autorité locale.

A la fin de l’EIES, mais avant sa soumission à la DNACPN, une ou plusieurs consultations doivent être organisées pour informer les autorités locales et le public sur ses résultats et son contenu. Le rapport d’EIES est alors soumis à un comité technique interministériel pour examen. Si le comité a la moindre question ou le moindre commentaire, il envoie une réponse formelle au promoteur lui demandant de fournir des compléments d’informations. Dans le cas où le rapport fourni par le promoteur présenterait des carences importantes, le CT peut formuler une notification d’irrecevabilité entraînant à la charge du promoteur des études supplémentaires. Une fois que le Comité Technique est satisfait de l’EIES, il demande l’approbation du Ministre en charge de l’Environnement qui émet alors un « permis environnemental ». Au cas où le promoteur ne reçoit point de réaction de la DNACPN soixante (60) jours après la soumission de l’EIES, l’EIES est automatiquement approuvée. L’article 27 du décret d’application stipule également que passé un délai de quarante-cinq (45) jours à compter de la date de dépôt du rapport d’EIES révisé (après revue du comité technique interministériel), le promoteur est autorisé à réaliser son projet, s’il ne lui est délivré le Permis environnemental.

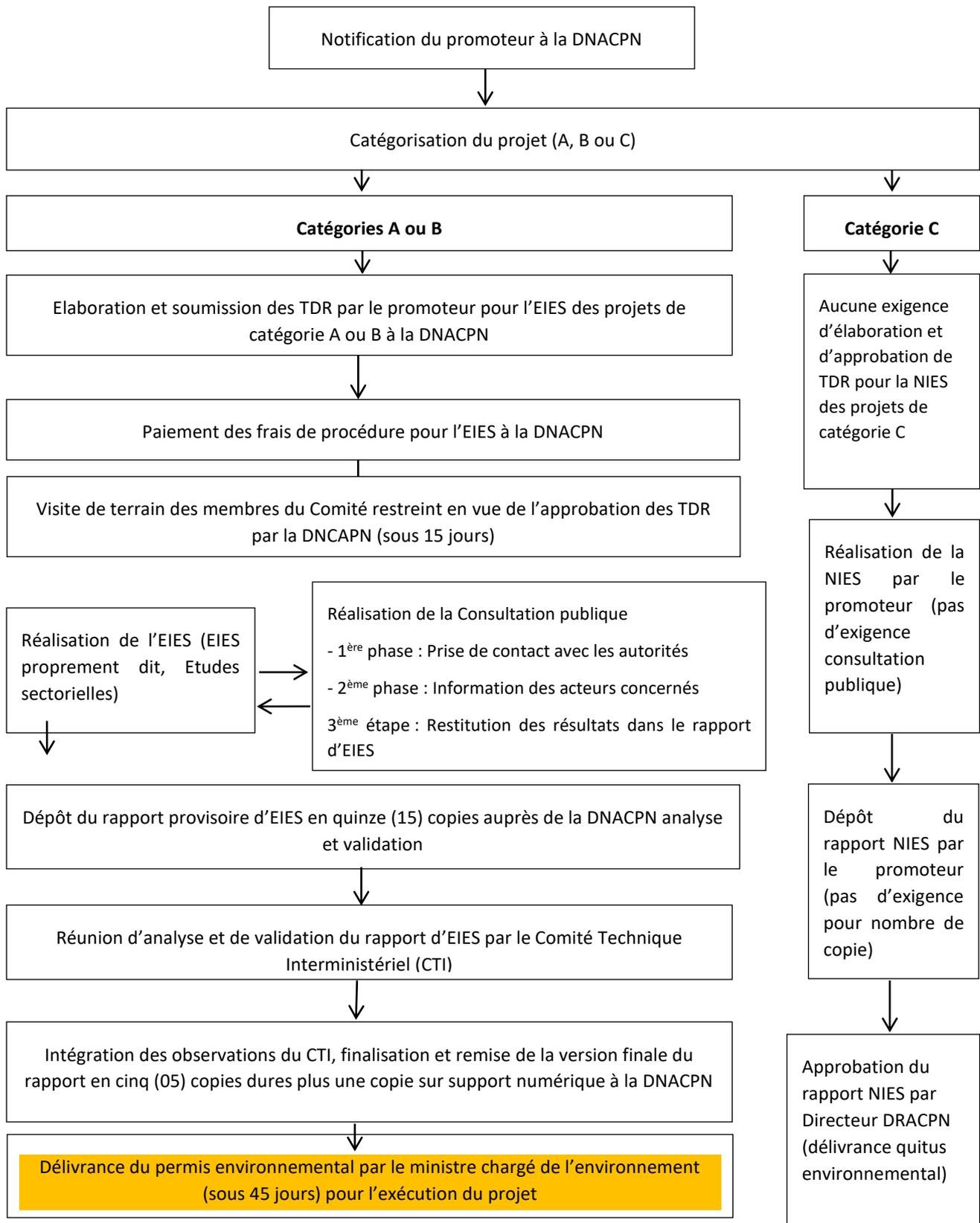
La procédure d’instruction du permis environnemental est présentée à la figure ci-après.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 2-3. Procédures de réalisation des EIES au Mali – projets de catégorie A, B ou C



❖ Responsabilité du promoteur et participation aux frais des procédures d’EIES

L’article 31 indique clairement que le promoteur est responsable de la réparation des dommages causés à l’environnement et au cadre de vie des populations pendant l’exécution du projet. L’article 28 indique que le promoteur doit mettre en œuvre le plan de suivi et de surveillance environnementale en collaboration avec les services techniques concernés et l’administration locale.

L’article 16 du décret exige du promoteur le paiement d’une somme correspondant à une fraction du montant des investissements corporels du projet pour couvrir les frais ci-après: (a) acquisition des directives, (b) visite de terrain pour l’approbation des termes de référence, (c) l’analyse environnementale du rapport d’EIES, (d) la consultation publique, et (e) la supervision de la mise en œuvre de surveillance environnementale ; (f) la supervision de la mise en œuvre du plan de suivi environnemental.

2.2.3.3 Les installations classées pour la protection de l’environnement

Les principaux textes législatifs et réglementaires spécifiques qui régissent installations classées sont :

- l’ordonnance n°99-032/P-RM DU 19 août 1999 portant Code Minier en République du Mali ;
- la loi n°08-033 du 11 aout 2008, relative aux installations classées pour la protection de l’environnement.

2.2.3.4 La protection de l’environnement

Pour compléter, d’autres textes peuvent concerner les activités du projet au travers la législation nationale à caractère transversal :

- le décret n°01-396/P-RM du 06 septembre 2001 qui définit l’objet de la gestion des nuisances sonores, les concepts liés à cette forme de nuisance ;
- la loi n°92-013/AN-RM du 17 septembre 1991, instituant un système national de normalisation et du contrôle de qualité qui vise à assurer : la préservation de la santé et la protection de la vie ; la sauvegarde de la sécurité des hommes et des biens ; l’amélioration de la qualité des biens et des services ; la protection de l’environnement ; l’élimination des entraves techniques aux échanges ;
- l’ordonnance n°99-032/P-RM portant Code Minier en République du Mali et ses décrets d’Application 99-255 et 99-256.

2.2.3.5 Législation sur les ressources fauniques

Les principaux textes sur les ressources fauniques et la protection de leurs habitats sont les suivants :

- la loi n°95-031/AN-RM du 20 mars 1995 fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat, qui fixe les conditions générales de conservation, de protection de mise en valeur et d’exploitation de la faune sauvage et de son habitat dans le domaine faunique national (art. 1), modifiée et remplacée par la loi 2018-036 du 27 juin 2018 fixant les principes de gestion de la faune et son habitat. Le domaine faunique national comprend les aires mises à part pour la conservation de la vie animale sauvage : réserves naturelles intégrales, parcs nationaux, réserves de faunes, réserves spéciales ou sanctuaires, réserves de la biosphère, zones d’intérêt cynégétique et tout périmètre consacré à des buts particuliers de protection ou de valorisation de la faune (art.2) ;
- le décret n°99-0321/P-RM du 04 octobre 1999, fixant les modalités de classement et de déclassement des réserves de faune, des sanctuaires et des zones d’intérêt cynégétiques et des ranches de gibiers dans le domaine faunique de l’Etat ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- le décret n°96-050/P-RM du 14 février 1996 portant sur les modalités de classement des réserves et sanctuaires fauniques et des zones d’intérêt cynégétique.

2.2.3.6 Législation et politique forestière

Les principaux textes pertinents sont :

- la loi n°10-028/AN-RM du 12 juillet 2010, Déterminant les principes de gestion des Ressources du domaine Forestier National ;
- le décret n°10-387/P-RM du 26 juillet 2010 fixant la liste des essences forestières protégées et des essences forestières de valeur économique ;
- le décret n°10-388/PRM du 26 juillet 2010 fixe le taux des redevances perçues à l’occasion de l’exploitation des produits forestiers dans le domaine forestier de l’Etat ;
- le décret n°00-022/P-RM du 19 janvier 2000, fixant les modalités de classement et de déclassement des forêts, des périmètres de reboisement et des périmètres de protection dans les domaines forestiers de l’État ;
- le décret n°99-320/P-RM du 04 octobre 1999, fixant les procédures de défrichement dans le domaine forestier de l’Etat.

2.2.3.7 Code de l’eau

Le code de l’Eau (loi n°02-006/P-RM du 31 janvier 2002) établit un système de droits d’utilisation de l’eau et définit le cadre général d’actions pour la gestion des ressources en eau.

Plus spécifiquement, la loi n°90-17/AN-RM du 27 février 1990 fixant le régime des eaux est celle en vigueur pour la gestion des ressources en eau. Cette loi a pour but d’assurer la protection, l’utilisation, le développement et la conservation des ressources en eau dans l’intérêt économique et social du pays. Elle définit :

- le domaine public artificiel de l’Etat comme étant inaliénable et inappropriable à titre privé ;
- les normes de prélèvements des eaux superficielles et souterraines ;
- les mesures à prendre afin d’assurer la qualité des eaux ;
- les normes d’exécution des travaux hydrauliques.

2.2.4 Aspects législatifs relatifs au domaine de l’énergie

2.2.4.1 La législation sur l’énergie électrique au Mali

Les principaux textes législatifs et réglementaires spécifiques qui régissent les activités du secteur de l’électricité au Mali sont :

- l’ordonnance n°00-019/P-RM du 15 mars 2000, portant organisation du secteur de l’électricité et son décret d’application n°00-1 84P-RM du 14 avril 2000 ;
- l’ordonnance n°00-021/P-RM du 15 mars 2000, portant création de la Commission de Régulation de l’Electricité et de l’Eau (CREE), en tant, et le décret 185/P-RM du 14 avril 2000 en fixe les modalités d’application ;
- le cadre de Référence pour le Développement de l’Energie Domestique ;
- le cadre de Référence pour le Développement de l’Electrification Rurale ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- le cadre de Référence pour le Développement des Biocarburants ;
- la loi n°05-019 du 30 mai 2005, portant modification de l’ordonnance n°00-19P-RM du 15 mars 2000 portant organisation du secteur de l’électricité ;
- le décret n°02-107/P-RM du 05 mars 2002, instituant le visa de conformité des installations électriques intérieures aux normes et règlements de sécurité.

2.2.4.2 Textes réglementaires relatifs aux champs électro-magnétiques (CEM)

La mise en place d’un « corridor CEM » ne correspond à aucune législation nationale.

La valeur de 100 μ T recommandée pour la population générale par l’OMS est un seuil garantissant un haut niveau de protection de santé publique « en particulier dans les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ». Ce n’est pas un seuil de dangerosité.

Enfin, il faut noter l’existence de seuils en Europe d’exposition aux champs magnétiques plus élevés pour les professionnels (Directive Travailleurs n°2004/40/CE du 29 avril 2004). En particulier, cette réglementation fixe, pour la population, un seuil de 500 μ T au-delà duquel « une action de l’employeur doit être déclenchée ». Là encore, il ne s’agit pas d’un seuil de dangerosité, mais d’une valeur d’exposition à partir de laquelle une réflexion doit être engagée.

Dans le cadre de cette présente étude, pour le couloir lié à l’exposition aux champs électro-magnétiques (CEM) par des habitants riverains, une distance de 20 m de part et d’autre de l’axe (40 m de large) a été retenue.

A cette distance la valeur moyenne de champs **électriques** d’une ligne aérienne à 2 circuits 225 kV se situe entre 250 et 300 V/m, bien en-dessous du seuil arrêté pour les habitants par l’OMS qui est de 5 000 V/m et la valeur moyenne de champs **magnétiques** d’une même ligne à 225 kV est entre 1.5 et 3 μ T, également largement en-dessous des valeurs limites arrêtées par l’OMS, notamment 100 μ T.

2.2.5 Aspects législatifs relatifs au domaine du sol

2.2.5.1 Le régime foncier

❖ Propriété foncière

Les textes essentiels (à titre indicatif mais non exhaustif) se rapportant au foncier sont donnés ci-dessous :

- la loi n°85-53/AN-RM du 21 juin 1985, instituant des servitudes administratives en matière d’urbanisme et la loi n°02-016 du 3 juin 2002 fixant les règles générales de l’urbanisme ;
- la loi n°093-008/AN-RM du 11 février 1993 déterminant les conditions de la libre administration des collectivités territoriales, modifiée par la loi n°96-056 du 16 octobre 1996, par la loi n°99-037 du 10 août 1999 et mis à jour par la loi n°2017-052 du 2 octobre 2017
- la loi n°095-034/AN-RM du 12 avril 1995 portant code des collectivités territoriales, modifiée par la loi n°98-010 du 19 juin 1998, par la loi n°98-066 du 30 décembre 1998 et mis à jour par la loi n°2017-051 du 2 octobre 2017 ;
- la loi n°096-025 du 21 février 1996 portant statut particulier du district de Bamako, mis à jour par la loi n°2017-053 du 2 octobre 2017 ;
- la Loi d’orientation pour l’Aménagement du Territoire, n°2017-019 du 12 juin 2017. Cette loi s’applique à toutes les opérations relatives à l’occupation de l’espace, à l’affectation ou à la répartition équilibrée des populations, des activités, des infrastructures, des équipements et des services sur le territoire national ;



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

- la loi n°96-050 du 16 octobre 1996 portant principe de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales ;
- la loi n°96-059 du 04 novembre 1996 portant création de communes ;
- la loi n°035 du 10 août 1999 portant création des collectivités territoriales des cercles et des régions ;
- les lois n°95-034 du 12 avril 1995, 98-010 du 15 juin 1998 et n°98-066 du 30 décembre 1998 portant code des collectivités territoriales ;
- le décret n°184/PG-RM du 26 juillet 1985, portant réglementation des lotissements ;
- le décret n°185/PG-RM du 26 juillet 1985, portant réglementation du plan d'urbanisme sectoriel ;
- le décret 05-113/P-RM du 9 mars 2005 fixant les règles spécifiques en matière d'urbanisme
- l'ordonnance n°00-027/P-RM du 22 mars 2000 portant Code Domanial et Foncier, modifié et ratifié par la loi n°02-008 du 12 février 2002 ;
- le décret n°186/PG-RM du 26 juillet 1986, révisé en 2005, portant réglementation du Schéma Directeur et du Schéma Sommaire d'aménagement et d'urbanisme ;
- le décret n°01-040/P-RM du 02 février 2001 déterminant les formes et les conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier de l'Etat ;
- le décret n°01-041/P-RM du 02 février 2001 fixant les modalités d'attribution du permis d'occuper ;
- le décret n°02-111/P-RM du 06 mars 2002 déterminant les formes et les conditions de gestion des terrains des domaines publics immobiliers de l'Etat et des Collectivités territoriales ;
- le décret n°02-112/P-RM du 06 mars 2002 déterminant les formes et conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier des collectivités territoriales ;
- le décret n°02-113/P-RM du 06 mars 2002 fixant les modalités d'organisation et de confection du cadastre ;
- le décret n°02-114/P-RM du 06 mars 2002 portant fixation des prix de cession et des redevances de terrains urbains et ruraux du domaine privé de l'Etat, à usage commercial, industriel, artisanal, de bureau, d'habitation ou autre ;
- le décret n°02-115/P-RM du 06 mars 2002 portant fixation des barèmes généraux de base des prix de cession, des redevances des terrains appartenant à l'Etat et détermination de la procédure d'estimation des barèmes spécifiques.

Le gouvernement malien distingue deux types d'occupations légales des terrains :

- Le Titre Foncier, en pleine propriété privée, sites n'appartenant pas au domaine national ;
- Le domaine d'état, incluant :
 - 1 la propriété coutumière (droit coutumier) ;
 - 2 le permis d'occuper, à usage de bâtiment ;
 - 3 le permis d'occuper, à usage de construction rurale.

A cela s'ajoute les habitats « spontanés », zones occupées sans autorisation préalable.

Au Mali la terre est donc soit la propriété de l'état soit une propriété privée. La terre qui appartient à l'état relève du domaine national et se répartit entre la propriété publique de l'état et la propriété privée de l'Etat. La plupart des terrains qu'utilisera EDM-SA proviendront du domaine national.

La propriété privée de l'Etat peut devenir un domaine de propriété privée. La propriété privée est établie en enregistrant un terrain au domaine foncier pour obtenir un titre, que l'on appelle un titre foncier. Bien que cet enregistrement soit facultatif, un titre enregistré est définitif et inattaquable.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Un citoyen ordinaire peut acheter un terrain par voie de concession, le détenteur de la concession doit satisfaire les conditions stipulées dans le texte de concession. Après que le détenteur ait démontré le respect des conditions de concessions, l’Etat peut accorder la propriété de la terre au détenteur. Le détenteur doit alors enregistrer le titre foncier au Domaine de l’Etat pour en devenir le propriétaire officiel.

❖ **Résumé des lois et décrets du Mali pertinents pour le foncier**

La principale loi au Mali traitant de l’administration foncière et autres questions relatives à la terre est l’ordonnance n°027/P-RM du 22 mars 2000, portant Code Domanial et Foncier (CDF).

« Article 10 : les terrains et bâtiment des propriétés privées sont soumis à toutes les servitudes de passage, de survol, d’implantation, d’appui et de circulation nécessitées par :

- a) l’aménagement des conduites d’eau et des conduites d’égouts ;
- b) les voies de communication et de leurs dispositifs de production ;
- c) l’établissement, l’entretien et l’exploitation des réseaux de télécommunication, y compris leurs supports, ancrages et dépendances, classés dans le domaine public ;
- d) **l’établissement, l’entretien et l’exploitation des réseaux d’énergie électrique ou de force hydraulique classés dans le domaine public ;**
- e) l’implantation des bornes et repères topographiques ;
- f) l’exploitation des ports fluviaux et de leurs dépendances ;
- g) l’exploitation des aménagements aéroportuaires.

« En cas de doute ou de contestation sur les limites du domaine public ou l’étendue des servitudes établies en vertu du présent article, il est statué par décision du ministre chargé des Domaines, sauf recours devant le tribunal administratif compétent ».

« Article 11 : Toutes les propriétés privées urbaines et rurales sont en outre susceptibles d’être assujetties aux servitudes d’hygiène, d’esthétique, d’alignement, de sécurité publique et aux servitudes qui peuvent être imposées par un schéma ou plan d’aménagement et d’extension ».

« Article 12 : Aucune indemnité n’est due aux propriétaires en raison des servitudes établies aux articles 10, 11 ci-dessus ».

Conformément à l’article 10, les terrains et les bâtiments des propriétés privées sont soumis à toutes les servitudes de passage, de survol, d’implantation et de circulation nécessitées par des travaux d’utilité publique dont l’électrification. L’article 12 souligne que leur établissement n’entraîne aucune indemnité au profit de leur propriétaire.

Décret n°2015-0890/P-RM fixant les emprises et les caractéristiques techniques minimales des différentes catégories de routes.

Ce décret fixe les emprises et les caractéristiques techniques minimales des différentes catégories de routes.

Selon l’article 3 du décret, l’emprise de la route comprend la chaussée, les accotements, les talus, les fossés, les terre-pleins, les trottoirs, les pistes cyclables, les bandes cyclables et les réservations pour les travaux d’entretien, d’élargissement et d’ouvrages connexes. Ainsi, l’article 4 fixe la largeur de l’emprise des routes fixée comme suit :

- pour les routes d’intérêt national (RN), 80 mètres ;
- pour les routes d’intérêt régional (RR), 65 mètres ;
- pour les routes d’intérêt local (RL), 55 mètres ;

- pour les routes d’intérêt communal (RC), 50 mètres.

2.2.5.2 Utilité publique et Expropriation

Le Code domanial et foncier détermine les différents types de domaines ainsi que les conditions et le régime de l’expropriation. Ces dispositions sont complétées par la loi n°95-034 du 12 Avril 1995, portant code des Collectivités Territoriales au Mali.

Un projet peut être déclaré d’utilité publique par l’Etat malien.

Une fois la déclaration d’utilité publique prononcée par décret présidentiel, le Ministre chargé des Domaines prend un arrêté de cessibilité (à moins que l’acte déclaratif d’utilité publique ne désigne les propriétés auxquelles l’expropriation est applicable) qui est publié au journal officiel et dans un journal autorisé à publier des annonces légales. Il désigne les titres fonciers concernés.

Dans un délai d’un an après déclaration d’utilité publique, aucune contrainte ne peut être élevée, aucune plantation ou amélioration ne peut être effectuée sur les terrains situés dans une zone fixée dans ledit acte, sans autorisation du Ministre chargé des Domaines.

❖ Expropriation et barèmes de dédommagement

La procédure de dédommagement est précisée dans l’ordonnance n°027/P-RM du 22 mars 2000, Portant Code Domanial et Foncier (CDF), Titre VII.

Article 225 : L’expropriation pour cause d’utilité publique s’opère par autorité de justice. Nul ne peut être exproprié si ce n’est pour cause d’utilité publique et moyennant une juste et valable indemnité.

Section IV - Article 240 : l’indemnité d’expropriation est établie en tenant compte dans chaque cas de l’Etat et de la valeur actuelle des biens à la date du jugement et le la plus-value ou moins-value qui en résulte. Chacun de ces éléments donne lieu à un chiffrage.

La cession amiable des terrains est possible et fixée par la section III, articles 234 à 238. Le montant de dédommagement sont fixées par accord entre les propriétaires et l’Etat.

A défaut d’accord amiable, une commission est alors créée par le Ministère des domaines d’Etat. Les dédommagements fonciers sont déterminés au cas par cas. Le tribunal accorde des indemnités aux propriétaires, qui peuvent exiger l’acquisition totale des terrains concernés.

❖ Droit fonciers coutumiers

Le Titre II, chapitre III, soit les articles 43 à 47 traitent du droit foncier coutumier.

Ainsi, selon le Titre II, article 43 du Code domanial et foncier, les droits coutumiers exercés collectivement ou individuellement sur les terres non immatriculées sont confirmés. Nul individu, nulle collectivité, ne peut être contraint de céder ses droits si ce n’est pour cause d’utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnisation. Nul ne peut en faire un usage prohibé par les lois ou par les règlements.

Le code domanial et foncier a prévu un chapitre spécial (chapitre III) sur les droits coutumiers parce que ces droits avaient été reconnus depuis 1955.

Cette reconnaissance avait été mise entre parenthèse dans le code domanial et foncier de 1986. Le législateur malien en 2000 a renforcé cette reconnaissance en exigeant que sur ces droits coutumiers (oraux) on y applique les procédures utilisées en cas d’expropriation des bénéficiaires de titres fonciers. Cela pour protéger les détenteurs de ces droits contre les abus de l’administration (évictions multiples, recasement intempestifs et éternels).

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

❖ Expropriation et compensation

L’expropriation et la compensation sont deux notions différentes. La première s’applique à un droit de propriété (titre foncier), l’autre à des droits précaires (possession, c’est le cas des concessions, des lettres d’attribution ou des permis d’occuper). Lorsqu’il s’agit de droit coutumier on ne parle pas de compensation mais d’indemnisation.

Les expropriations et compensations ou indemnisations sont traitées dans le Titre VII, articles 225 à 265. En effet, selon le titre VII, article 225 du code domaniale et foncier, l’expropriation pour cause d’utilité publique s’opère par autorité de justice. Nul ne peut être exproprié si ce n’est pour cause d’utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnisation. Et selon l’article 226, le régime de l’expropriation ne s’applique qu’aux immeubles immatriculés. Les indemnités, elles, sont déterminées par l’article 240.

❖ Compensation des personnes affectées par l’emprise du projet

Au Mali, les expropriations et compensations en matière domaniale sont traitées dans le Titre VII, articles 225 à 265 du Code domaniale et foncier (loi n°02-008 du 12 février 2002 portant modification et ratification de l’ordonnance n°00-27/P-RM du 22 mars 2000 portant code domaniale et foncier).

L’estimation des coûts des biens affectés pour cause d’utilité publique est assurée par les services compétents de l’Etat, selon les méthodes d’estimation officielles du pays.

L’évaluation des indemnités de compensation est généralement faite de manière officielle par une commission d’évaluation des impenses. Selon la réglementation, cette évaluation est faite à la valeur acquise. La valeur acquise prend en compte la valeur intrinsèque du bien considéré mais aussi la plus-value qui s’y est incorporée.

La plus-value indemnisable correspond en général au coût des biens et des services consécutifs à la dépréciation monétaire.

De façon générale, la compensation peut être effectuée comme suit :

- en espèce : dans ce cas la compensation sera calculée et payée en monnaie nationale. Pour une juste évaluation, les taux seront ajustés pour prendre en compte l’inflation et couvrir le prix de remplacement du bien affecté ;
- en nature : la compensation peut inclure des éléments tels que la terre, les maisons ou autres structures, les matériaux de construction, les plants, les intrants agricoles, etc. Cette forme de compensation sera surtout indiquée pour les terres agricoles et l’habitation ;
- sous forme d’appui : il s’agit de l’assistance qui peut inclure une allocation de délocalisation, de transport, d’encadrement ou de travail, et qui s’ajoute à un des deux autres. Dans certains cas, la compensation pourrait combiner plusieurs formes. Elle pourrait se faire en nature, en espèces ou en appui.

2.2.6 Aspects législatifs relatifs à l’égalité Homme / femme

2.2.6.1 Constitution du Mali :

Au plan juridique, le principe de l’égalité des sexes est consacré par la constitution du Mali, promulguée par le décret n° 092-073P-ctsP du 25 février 1992, qui stipule que tous les Maliens sont nés égaux en droits et devoirs et prohibe toute discrimination fondée sur l’origine, la race, l’ethnie, la religion ou l’opinion politique. En outre, le Mali a ratifié de nombreux accords et conventions sur les droits de l’homme de manière générale et les droits de groupes spécifiques de la population, notamment les femmes et les enfants, tels que la convention

(n° 100) sur l’égalité de rémunération, du 29 juin 1951, et la convention (n°111) concernant la discrimination en matière d’emploi et de profession, du 25 juin 1958.

2.2.6.2 Plans nationaux de développement

Le CREDD 2019-2023 est le cadre de référence pour la conception, la mise en œuvre et le suivi des différentes politiques et stratégies de développement. Son objectif global est de rendre possible la perspective et l’attente des ODD d’ici 2030.

Le CREDD 2019-2023 comporte 5 axes stratégiques :

- « la gouvernance sous tous ses aspects » ;
- « la paix, la sécurité et le renforcement du vivre ensemble » ;
- « la croissance inclusive et la transformation structurelle de l’économie » ;
- « la protection de l’environnement et le renforcement de la résilience au changement climatique » ;
- « le développement du capital humain ».

Concernant la stratégie de « développement humain », l’accent est donné sur la réalisation et l’autonomisation de la Femme, de l’Enfant et de la Famille, passant notamment par la mise en œuvre de la Politique Nationale Genre.

2.2.6.3 Cadres régionaux

Par ailleurs, le Mali est signataire des différents accords régionaux suivants :

- La charte africaine des droits de l’homme et des peuples, adoptée à Nairobi en juin 1981 et entrée en vigueur en 1985, ratifiée par le Mali par le décret n°290 du 29 octobre 1981
- Le Protocole à la charte africaine des droits de l’homme et des peuples relatif aux droits de la femme (Protocole de Maputo), adopté en 2003 par les chefs d’État de l’union africaine, ratifié par le Mali le 16 septembre 2004
- La déclaration des chefs d’État et de gouvernement africain sur l’égalité des sexes en Afrique, faite à Addis-Abeba lors de la conférence des chefs d’État et de gouvernement du 6 au 8 juillet 2004

En outre, certains dispositifs sous-régionaux, auxquels le Mali a souscrit, renforcent son environnement politique et rendent obligatoire l’application des droits humains des femmes. Il s’agit, entre autres, de la déclaration de Banjul sur les stratégies d’accélération de la mise en œuvre des programmes d’action de Dakar et de Beijing et la décennie de la femme africaine 2010-2020, lancée à Nairobi en octobre 2010.

L’implication du projet électrique « Boucle nord de Bamako » peut réduire les écarts entre les sexes en contribuant à l’éducation des filles et en augmentant les opportunités des femmes pour la génération de revenus, l’amélioration de la capacité de production et l’emploi. L’accès à l’électricité dans le cadre du projet peut réduire la corvée de temps pour les femmes et les filles, ce qui peut aider à réduire l’écart entre les sexes en matière de scolarisation et de réussite. Si les actions du projet sont complétées par une formation pertinente destinée aux femmes, elles peuvent également contribuer à améliorer l’efficacité et la productivité des activités rémunératrices des femmes et des entreprises féminines. Une attention particulière sera accordée aux aspects liés aux violences faites aux femmes.

La réduction des écarts entre les sexes au niveau du projet comprendra trois étapes : (1) effectuer une analyse comparative entre les sexes pour identifier les lacunes ; (2) identifier et mettre en œuvre des actions liées à l’écart ; et (3) relier les indicateurs de suivi et évaluation aux actions.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

2.2.6.4 Cadres internationaux

Le Mali est signataire des principaux cadres internationaux suivants :

- Programme d’action de Beijing : Institué en 1995, ce cadre fixe des objectifs stratégiques visant la participation des femmes aux processus décisionnels et formule des recommandations concernant les actions que les gouvernements et les autres acteurs doivent mettre en œuvre.
- Convention sur l’élimination de toutes les formes de discrimination à l’égard des femmes (CEDEF) : le Mali a ratifié cette importante convention internationale relative aux droits fondamentaux des femmes et des filles le 10 septembre 1985, et le Protocole facultatif le 10 décembre 1999. Le Mali a présenté ses rapports nationaux à la commission CEDEF en 2006. Celle-ci lui a recommandé de prendre les mesures nécessaires pour augmenter progressivement le nombre de femmes aux postes de décision et d’adopter des mesures spéciales provisoires, aussi bien que de fixer des objectifs et des calendriers concrets. Parmi les autres recommandations, il faut citer le lancement de programmes de formation et de campagnes de sensibilisation de la société à l’importance d’une présence équitable des femmes aux postes de responsabilité et à tous les niveaux du processus décisionnel pour le développement national.

2.2.7 Autres textes législatifs

2.2.7.1 Législation sur la gestion des déchets, aux pollutions, nuisances et au contrôle de qualité

Les principaux textes relatifs à la gestion des déchets, aux pollutions, nuisances et au contrôle qualité sont les suivants :

- la loi n°01-020 du 30 mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances ;
- la loi n°92-013/AN-RM du 17 septembre 1992, relatif au système national de normalisation et du contrôle de qualité ;
- le décret n°90-355/P-RM, du 08 août 1990, portant fixation de la liste des déchets toxiques ;
- le décret n°01-394/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des déchets solides ;
- le décret n°01-395/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des eaux usées et des gadoues ;
- le décret n°01-397/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des polluants de l’atmosphère ;
- le décret n°01-396/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des pollutions sonores.

2.2.7.2 Législation pour l’Agriculture, l’Élevage

Les textes suivants établissent la réglementation appliquée pour les activités d’agriculture et d’élevage au Mali.

- la loi n°06-45/AN-RM portant loi d’Orientation Agricole ;
- la loi n°01-004 du 27 février 2001 portant Charte Pastorale en République du Mali.

2.2.7.3 Textes réglementaires relatifs aux patrimoines culturels, archéologiques et historiques

Les textes suivants sont applicables :

- la loi n°61 du 30 décembre 2010 portant modification de la loi n°85-40/AN-RM du 26 juillet 1985 relative à la protection et à la promotion du patrimoine culturel national notamment son article 35 qui préconise une étude archéologique en marge des EIES ;



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- le décret n°275/PG-RM du 13 août 1985 portant la réglementation des fouilles archéologiques au Mali ;
- la loi n°85/40 PG-RM du 26 juillet 1985 relative à la protection et à la promotion du patrimoine culturel, modifiée par la loi n°10061 du 30 décembre 2010 en lieu et place de la loi n°061 du 30 décembre 2010 ;
- Le Cadre stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable du Mali (CREDD) 2016-2018, actualisé pour la période 2019 – 2023, avec un objectif de contribution de la culture dans le développement économique du Mali.

2.2.7.4 *Législation concernant la gestion des risques de catastrophes en vigueur au Mali*

Les textes suivants sont applicables :

- Le décret n°2015 0889/P RM du 31 décembre 2015 déterminant le Plan d’Organisation des Secours au Mali (PLAN ORSEC) ;
- Le décret n°2016 0346/ P RM du 19 mai 2016 portant approbation du document de stratégie nationale sur la réduction des risques de catastrophes au Mali ;
- L’arrêté n°4243/MSPC-SG du 24 novembre 2016 portant approbation du schéma national d’analyse et de couverture des risques au Mali.

2.2.7.5 *Le code du travail*

Le code du travail est la principale source de législation qui régit les pratiques de l’emploi et les relations au travail au Mali. Le code est régi par la loi n°92-020 définissant les relations de travail entre les employeurs et les travailleurs exerçant une activité professionnelle. Le code du travail interdit le travail forcé ou obligatoire, ainsi que toute discrimination en matière d’emploi et de rémunération fondée notamment sur la race, le sexe et l’origine sociale. Il traite aussi de l’emploi et du contrat de travail.

Le travail est protégé, au plan national, par le code du même nom qui définit la nature du contrat de travail (articles 18 et 19) et les conditions requises pour le conclure (articles 14 à 17), l’exécuter (article 20), le suspendre (articles 34 à 38) et le résilier (39 à 56). L’article 131 définit la durée du travail par semaine qui ne peut, en principe, excéder 40 heures. En plus des règles relatives au contrat de travail, il régit les institutions professionnelles et la liberté syndicale (articles 232 à 279).

2.2.8 Remarques sur les instruments législatifs

Au niveau des instruments législatifs relatifs à la gestion de l’environnement, les faiblesses à signaler concernent l’inapplicabilité des certaines lois votées mais aussi à leur manque de réactualisation. En plus, s’agissant du respect et de l’application des textes relatifs aux évaluations environnementales, même si dans certains cas, la procédure d’études d’impact sur l’environnement est définie par voie réglementaire, dans la pratique, les dispositions ne sont pas toujours respectées par tous les promoteurs de projets et de manière globale. A cela s’ajoutent la non définition des modalités pratiques de conduite de la consultation publique, la non définition de guides sectoriels pour la conduite des EIE en général, et pour le secteur de l’électricité en particulier, l’absence de normes nationales appliquées en matière de gestion des déchets.

Aucune sanction n’est prise à l’encontre des contrevenants. Pour ce qui concerne la conduite même des études d’impact, la procédure générale est définie par la loi, mais il n’existe aucun guide sectoriel relatif au secteur électrique. En plus, la procédure ne distingue pas toujours la catégorisation des projets et le niveau d’analyse environnementale à effectuer.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

2.3 Conventions, traités et accords internationaux

Pour illustrer son engagement dans la protection de l’environnement, le Mali a adhéré à plusieurs conventions internationales ayant trait à l’environnement dont l’esprit et les principes fondamentaux sont traduits au niveau des instruments juridiques nationaux. Les conventions internationales auxquelles le Mali a souscrit et qui pourraient être appliquées aux activités du PAR sont répertoriées dans le tableau ci-après.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 2-4. Liste des conventions internationales applicable au projet

Libellé du texte	Adoption	Signature Mali	Entrée en vigueur	Ratification	Lieu	Contenu/Objectifs
Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique	14 octobre 1994	15 octobre 1994	26 décembre 1996	31 octobre 1995	Paris (France)	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 Mali a lancé son programme d’action national de lutte contre la désertification du pays. Le projet est conforme à ce plan d’actions
Convention sur la diversité biologique	13 juin 1992	22 septembre 1993	29 septembre 1994	29 septembre 1995	Rio de Janeiro (Brésil)	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.
Convention pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel	19 novembre 1972	05 avril 1977	05 avril 1977	-	Paris (France)	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 pour la sauvegarde des patrimoines culturels immatériels	17 octobre 2003	3 juin 2005	20 avril 2006	3 juin 2005	Paris (France)	Objectif de sauvegarde du patrimoine culturel immatériel, à savoir : identification et recensement, documentation, étude et recherche, protection, transmission par l’éducation formelle et non-formelle, valorisation et revitalisation.
Convention pour la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles	20 octobre 2005	9 novembre 2006	18 mars 2007	9 novembre 2006	Paris (France)	Reconnaissance de la double nature, culturelle et économique des expressions culturelles contemporaines produites par les artistes et les professionnels de la culture. Elle reconnaît le droit souverain des Etats de conserver, d’adopter et de mettre en œuvre des politiques visant à protéger et à promouvoir la diversité des expressions culturelles.
Convention de la Haye pour la protection des biens culturels en cas de conflit armé (et ses deux protocoles d’accords (1954 et 1999))	1954	18 mai 1961	7 août 1956	31 décembre 2004	La Haye	Elle recouvre les biens culturels meubles ou immeubles. Les Etats parties à la Convention bénéficient de leur propre engagement, avec l’objectif de préserver l’héritage culturel des conséquences de conflits armés possibles.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Libellé du texte	Adoption	Signature Mali	Entrée en vigueur	Ratification	Lieu	Contenu/Objectifs
Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices	23 juin 1979	28 juillet 1987	01 novembre 1983	01 octobre 1987	Bonn (Allemagne)	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 Mali.
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles	15 septembre 1968	15 septembre 1968	16 juin 1969	20 juin 1974	Alger (Algérie)	La présente Convention a pour objectifs d’améliorer la protection de l’environnement et de promouvoir la conservation et l’utilisation durable des ressources naturelles en vue de mettre en place des politiques et des programmes de développement qui soient écologiquement rationnels, économiquement sains et socialement acceptables.
Convention internationale pour la protection des végétaux	06 décembre 1951	31 août 1987	03 avril 1952	31 août 1987	Rome (Italie)	Texte relatif à la protection des cultures contre les organismes nuisibles, approuvé par la Conférence de la FAO.
Convention de Ramsar relative aux zones humides		1987		25 mai 1982 1985		Mettre fin à la perte mondiale des zones humides et promouvoir leur conservation par une exploitation et une gestion judicieuses. Le Mali compte aujourd’hui 6 sites Ramsar. Concernant le projet, le site Ramsar le plus proche de l’aire d’étude est le Lac Wegnia (39 km ²) situé 60 km au nord de Bamako..
Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants	22 mai 2001	23 mai 2001	17 mai 2004	24 avril 2003	Stockholm (Suède)	La convention interdit un certain nombre de substances chimiques très polluantes faisant partie des douze vilains : l'aldrine, le chlordane, la dieldrine, l'endrine, l'heptachlore, l'hexachlorobenzène, le mirex, le toxaphène et les polychloro-biphényles (PCB). Elle restreint très fortement l'utilisation du DDT. Elle prévoit également de prévenir et de réduire la formation et le rejet de dioxines et de furane.
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	19 mai 1992	22 septembre 1992	21 mars 1994	28 décembre 1994	New York (USA)	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.



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

Libellé du texte	Adoption	Signature Mali	Entrée en vigueur	Ratification	Lieu	Contenu/Objectifs
Protocole de Kyoto	11 décembre 1997	27 janvier 1999	16 février 2005	28 mars 2002	Kyoto (Japon)	La reconnaissance que les pays développés sont 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 « <i>responsabilités communes mais différenciées</i> ». En vertu du Traité, les pays doivent réaliser leurs objectifs, essentiellement par le biais de mesures nationales.
Convention de Bamako sur l'interdiction de l'importation en Afrique et le contrôle de mouvements transfrontaliers des déchets toxiques en Afrique	31 janvier 1991	31 septembre 1991	20 mars 1996	21 février 1996	Bamako (Mali)	Cette convention interdit l'importation de tous les déchets dangereux et radioactifs sur le continent africain pour une raison quelconque et vise à minimiser et à contrôler les mouvements transfrontaliers des déchets dangereux sur le continent africain. La Convention couvre d'autres déchets que ceux énumérés par la Convention de Bâle.
Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets toxiques et leur élimination	22 mars 1998	14 septembre 2000	05 mai 1992	15 septembre 2000	Bâle (Suisse)	Conçu afin de réduire la circulation des déchets dangereux entre les pays. Il s'agissait plus particulièrement d'éviter le transfert de déchets dangereux des pays développés vers les Pays en développement (PED). La convention a aussi pour but de minimiser la quantité et la toxicité des déchets produits, et d'aider les PED à gérer de façon raisonnable les déchets, nocifs ou pas, qu'ils produisent.
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone	22 mars 1985	28 octobre 1994	22 septembre 1988	-	Vienne (Autriche)	Cette convention établit un cadre pour la coopération et la formulation des mesures convenues pour protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes résultant des modifications de la couche d'ozone par les activités humaines. Les obligations spécifiques relatives au contrôle et à l'élimination des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) sont stipulées dans le Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone (non ratifiée par le Mali).
Convention de Washington (CITES)	03 mars 1973	-	16 octobre 1994	13 juin 1993	Washington (USA)	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.



2.4 Référentiels et standards internationaux des partenaires techniques et financiers

2.4.1 Politique environnementale de la Banque Mondiale (BM)

La Banque Mondiale a élaboré un cadre environnemental et social (entré en vigueur en octobre 2018) permettant l’intégration des considérations environnementales et sociales dans l’élaboration, la planification et l’exécution des projets de développement qu’elle supporte. Il se décline en 10 normes environnementales et sociales qui sont conçues pour (i) protéger l’environnement et la société contre les effets négatifs potentiels des projets, plans, programmes et politiques, (ii) réduire et gérer les risques liés à la mise en œuvre des activités du projet et (iii) aider à une meilleure prise de décisions pour garantir la durabilité des activités :

NES	Remarque
NES 1 Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	Le projet 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
NES 2 Main-d’œuvre et conditions de travail	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	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	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	Le projet impact de nombreuses parcelles. Un document de PAR, indépendant de l’EIES, est en cours de réalisation. Des compensations économiques seront nécessaires pour indemniser les PAP, en conformité avec les exigences des Banques.
NES 6 Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Evaluation des impacts liés à la conservation de la biodiversité et de la gestion durable des ressources naturelles et définitions de mesures adaptées dans le PGES.
NES 7 Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d’Afrique subsaharienne historiquement défavorisées	Non prise en compte en l’absence d’identification de peuple autochtone ou de communauté locale traditionnelle.
NES 8 Patrimoine culturel	Prise en compte uniquement si des sites sacrés ou de valeurs culturelles sont trouvés pendant la phase de construction.
NES 9 Intermédiaires financiers	Le projet n’est pas concerné.
NES 10 Consultation des parties prenantes et diffusion de l'information	Prise en compte et définition lors de l’élaboration du PEPP

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



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

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. Ainsi les directives EHS spécifiques concernant le transport et la distribution d’électricité ont été prises en compte.

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.

2.4.2 Boîte à outils genre de l’Agence Française du Développement (AFD)

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

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

Elle est composée de six sections :

- La **section 1** expose la façon dont les partenaires techniques et financiers prennent en compte le genre dans les diligences environnementales E&S. Ces partenaires techniques et financiers sont entre autres la Banque Africaine de Développement, la Banque Asiatique de Développement, l’Union Européenne et la Banque Mondiale ;
- Les **sections 2, 3, 4 et 5** décrivent les enjeux et outils utilisables aux différentes étapes de la gestion des impacts environnementaux et sociaux des projets, depuis l’instruction jusqu’à la mise en œuvre des projets. Pour chacune des étapes des diligences E&S, les enjeux en termes d’intégration du genre, les bonnes pratiques en la matière et des éléments concrets à inclure dans les études ou plans d’action sont présentés ;
- La section 6 présente les ressources disponibles sur l’intégration du genre dans les diligences E&S, à savoir : une bibliographie, la liste des principaux traités internationaux de référence concernant les droits des femmes, et une analyse exhaustive des éléments concernant le genre présent dans les normes de performance de la Société financière internationale (SFI, International Finance Corporation [IFC]).

2.4.3 Normes environnementales et sociale de la Banque Européenne d’Investissement (BEI)

La promotion du développement durable, en particulier la préservation, pour les générations futures, du capital environnemental et social d’aujourd’hui est le fondement de la stratégie et des objectifs de l’activité de prêt de la BEI. Le cadre général régissant la protection de l’environnement et le bien-être des personnes est

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

déterminé par la déclaration des principes et normes adoptés par la BEI en matière sociale et environnementale. Le manuel environnemental et social de la BEI propose une transposition aux opérations de ces normes regroupées en dix domaines thématiques. Pour atteindre ses objectifs en matière de développement durable, la BEI compte, dans une large mesure, sur les activités menées par ses clients, les emprunteurs et les promoteurs de projets. On trouvera ci-après une description succincte des normes, qui énonce les responsabilités du promoteur lors de leur application aux projets financés par la BEI. (© BEI – 12/2018)

Les 10 normes suivantes détaillent les engagements de la BEI en termes de durabilité environnementale et sociale :

- 1) Évaluation et gestion des risques et des incidences sur le plan environnemental et social
- 2) Prévention et diminution de la pollution
- 3) Biodiversité et écosystèmes
- 4) Normes en rapport avec le climat
- 5) Patrimoine culturel
- 6) Réinstallation involontaire
- 7) Droits et intérêts des groupes vulnérables
- 8) Normes du travail
- 9) Santé, sécurité et sûreté des travailleurs et des populations
- 10) Participation des parties prenantes

2.4.4 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 2-5. Principaux lois et standards retenus pour le projet

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Gestion et protection de l’environnement naturel			
EIES	Le décret n°2018-0991/P-RM du 31 décembre 2018 fixant les règles et procédures relatives à l’Etude et à notice d’Impact Environnemental et Social	<p>NES 1 Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux</p> <p>NES 10 Consultation des parties prenantes et diffusion de l’information</p> <p>ESS 1 Évaluation et gestion des risques et des incidences sur le plan environnemental et social</p>	<p>Conforme – le projet nécessite la réalisation d’une EIES selon le niveau des impacts attendus (catégorie/nomenclature).</p> <p>Le contenu de l’EIES requise par les standards internationaux est toutefois plus détaillé et complet. Il n’existe pas de procédure malienne de classification des projets (procédure de screening et formulaire de classification), mais seulement une liste par catégorie (A, B ou C). De plus les modalités pratiques de diffusion de l’information au cours de l’EIES ne sont pas clairement définies. Les normes de la Banque Mondiale seront appliquées sur le projet.</p>

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Protection, exploitation et gestion des ressources naturelles	<p>La loi n°95-031/AN-RM du 18 janvier 1995 fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat</p> <p>La loi n°95-004/AN-RM du 18 janvier 1995, fixant les conditions de gestion des ressources forestières</p>	<p>NES 3 Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution</p> <p>NES 6 Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes</p> <p>ESS 3 Biodiversité et écosystèmes</p>	Conforme
Gestion des déchets, effluents liquides et gazeux, substances nocives ou dangereuses, nuisances auditives et olfactives	<p>La loi n°1-20/AN-RM du 26 avril 2001 relative aux pollutions et aux nuisances</p> <p>La loi n°2-14/AN-PR du 03 juin 2002 instituant l'homologation et le contrôle des pesticides en République du Mali</p>	<p>NES 3 Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution</p> <p>ESS 2 Prévention et diminution de la pollution</p> <p>ESS 4 Normes en rapport avec le climat</p> <p><u>Directives EHS générales -- IFC sur les effluents domestiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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			
PAR	Le PAR n’est pas mentionné en tant que tel, même si le CDF exige, dans le cadre d’une expropriation pour cause d’utilité publique, « une juste et préalable indemnisation » (CDF, Titre VII, Art. 225)	<p>NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire</p> <p>ESS 6 Réinstallation involontaire</p> <p>ESS 7 Droits et intérêts des groupes vulnérables</p>	<p>Conforme partiellement - En effet, la législation malienne n’est pas aussi précise dans sa définition des PAP et des modalités de compensation.</p> <p>La NES 5 indique 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. Les normes de la Banque Mondiale seront appliquées sur le projet.</p>



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Foncier	La loi n° 95-034 du 12 avril 1995, portant code des Collectivités Territoriales au Mali L’ordonnance n°00-027 du 22 mars 2000 portant Code domanial et foncier	NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire ESS 6 Réinstallation involontaire	Conforme – Elle 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.
Patrimoine culturel	La loi n°85-40/AN-RM du 26 juillet 1985 relative à la protection et à la promotion du patrimoine culturel national	NES 8 Patrimoine culturel ESS 5 Patrimoine culturel	Conforme
Dispositions générales et droits fondamentaux	La loi n°99/AN-RM du 03 Août 1991, portant code pénal, particulièrement en son Article 226 spécifique à l’hygiène domestique La loi n°92-013/AN-RM du 17 septembre 1991, instituant un système national de normalisation et du contrôle de qualité La loi n°01-020 du 30 mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances institue l’application du principe Pollueur-Payeur qui a pour objet d’inciter les promoteurs à mettre en œuvre de bonnes pratiques environnementales, et à effectuer des investissements de dépollution nécessaires ou à recourir à des technologies plus propres	NES 2 Main-d’œuvre et conditions de travail NES 4 Santé et sécurité des communautés Respect des conventions et recommandations de l’OIT ESS 8 Normes du travail ESS 9 Santé, sécurité et sûreté des travailleurs et des populations	Conforme

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 BM, la législation nationale étant souvent moins contraignante. Dans ces cas les exigences internationales seront utilisées .

3 Analyse de l’état initial

3.1 Définition de l’aire d’étude

Les limites d’une aire d’étude sont identifiées en fonction du projet (ici 3 nouveaux postes électriques au nord et à l’est de Bamako reliés en boucle par une ligne à 225 kV en se raccordant au poste existant de Kodialani à l’ouest de Bamako et au poste projeté de Dialakorobougou au sud-est de Bamako) en s’appuyant si possible à des limites naturelles (par ex. une rivière ou une chaîne montagneuse) ou structurelles (par ex. en évitant de traverser la ville capitale de Bamako).

L’implantation géographique des 2 nouveaux postes au nord de Bamako est déterminée par la localisation des agglomérations (Kati et Safo) qui seront desservies par le nouveau réseau à 225 kV. L’emplacement du futur poste de Kenié dépend entre autres de la localisation du futur barrage hydro-électrique sur un bras du Niger à l’est de Bamako. Ainsi les extrémités nord et est de l’aire d’étude se limitent aux zones périphériques qui englobent ces postes électriques projetés.

Cette configuration ne permet pas de s’appuyer sur des limites naturelles. Cependant étant donné la localisation de la forêt de la Faya, il est recommandé, pour des raisons environnementales, d’exclure cette forêt classée de l’aire d’étude.

Cette **forêt classée de La Faya**, d’une grande superficie boisée se trouve à l’Est de l’aire d’étude validée. La ligne projetée y passe à proximité, à 200 m environ à hauteur du village de Faraka. Il s’agit d’une forêt gérée par la direction des Eaux et Forêts qui a également réalisé des reboisements avec des essences sylvicoles dont des espèces allochtones, par ex. des Eucalyptes et des Neems.

Il s’agit d’une forêt assez dense par endroits de type « forêt claire » abritant quelques peuplements arborescents dépassant les 15 m. La ligne de démarcation entre la lisière ouest de la forêt et les savanes arborescentes à proximité traversées par l’ouvrage projeté est bien visible sur le terrain. La forêt de la Faya est donc bien délimitée et ne s’ouvre pas sur les savanes qui la bordent sur son flanc ouest. La plupart des espèces animales forestières ne se déplacent donc pas vers les savanes sèches situées plus à l’ouest entre Mofa et Sadiourougou. En revanche, il est fort possible qu’elles utilisent le corridor biologique constitué par la rivière Farako localisé plus au sud (à proximité de la N.6) et qu’elles se déplacent la nuit vers le lit du Niger situé au nord de la forêt classée.

A l’inverse, les animaux d’intérêt patrimonial dont plusieurs espèces d’oiseaux d’eau (limicoles, ardéidés), qui fréquentent les dépressions humides dans la savane située entre les champs irrigués de Baguinéda et la forêt classée, ne se déplacent pas vers la partie nord-ouest de la forêt de la Faya qui abrite un écosystème très différent, des forêts claires sèches notamment.

Afin d’éviter la traversée de la conurbation de la capitale et ses quartiers en voie de développement urbain, nous avons exclu la ville de Bamako.

Ainsi, à l’ouest l’aire d’étude occupe une bande orientée Nord-Sud de 6 km de large en intégrant un tronçon de la ligne à 225 kV existante Manantali – Kodialani. Puis cette bande traverse le Massif Mandingue jusqu’au plateau de Diago. La limite Nord-Ouest contourne le village de Kambila par le Nord et traverse l’extrémité Nord de la colline de Banambo Koulo.

Plus à l’Est, l’aire d’étude s’élargit occupant une bande de 7 km de large qui inclut les villes de Kati et Safo. Dans le secteur Nord-Est, l’aire d’étude s’élargit à 12 km afin de pouvoir identifier les meilleures possibilités d’insertion de la ligne THT projetée à l’Est ou à l’Ouest de la Forêt Classée de Tienfala.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Ensuite le secteur Sud-Est occupe une bande de 10 km entre la ville de Kobala Koro et la Forêt Classée de la Faya. Puis l’extrémité Sud forme un demi-cercle ($r = 2.5$ km) autour du site retenu pour le futur poste de Dialakourougou.

La **forêt classée de Tienfala** (superficie : 30 km²) est gérée à présent par une firme privée qui veut aménager cet espace naturel comme parc de vision d’animaux. La future ligne THT contourne cette forêt en passant au nord-est.

Il s’agit d’une savane arborescente dominée par des Karités *Vitellaria paradoxa* et des Nérés *Parkia biglobosa*, L’Entada *Entada africana*, le Caïlcédrat *Khaya senegalensis* et le Baobab *Adansonia digitata* sont également présents.

La direction des Eaux et Forêts y a planté environ 10 000 arbres pour densifier la végétation. Plusieurs arbres exotiques y furent introduits dont des Eucalyptes *Eucalyptus camaldulensis* et des Neems (ou Margousiers) *Azadirachta indica*.

Cependant, pour plusieurs raisons cette forêt est restée très clairsemée et peu d’arbres y atteignent une hauteur de 15 m.

Enjeux du projet pour la Forêt Classée des Monts Mandingue :

A 6 km du poste de Kodialani et à 2.5 km de l’extrémité sud-ouest de l’aire d’étude se trouve les confins de la Forêt Classée des Monts Mandingue. Cette forêt classée à la fin des années 1930 couvre près de 15 000 ha et fait partie du massif des Monts Mandingue beaucoup plus vaste qui s’étend des hautes terres de Guinée au sud-ouest jusqu’à Koulikoro au nord-est. Des fouilles archéologiques y furent réalisées témoignant d’une occupation humaine dès la période néolithique. Cette présence humaine multi-séculaire a conduit à la disparition de la forêt primaire originelle pour faire place à des brousses arborescentes dominées par le Karité et le Néré. Cependant plusieurs autres essences forestières, par ex. *Borassus aethiopum*, *Pterocarpus erinaceus* (espèce en danger), *Azalia africana*, *Daniellia oliveri*, *Gmelina arborea*, *Sclerocarya birrea* et *Isobertinia doka* occupent encore des sols délaissés et peu cultivés comme des bowés à termitières champignons, des sols à fissures de dessiccation, le piémont gréseux de la falaise Mandingue et des plaines cuirassées ferrugineuses et érodées.

Dans la forêt classée plusieurs arbres exotiques utilitaires ont remplacé le cortège arborescent d’origine, comme *Azadirachta indica*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Moringa oleifera*.

Etant donné la distance du projet (le poste de Kodialani où se raccordera la ligne à 225 kV se trouve à 6 km de la limite sud-est de la forêt classée) et les agglomérations construites entre le projet et la forêt, il n’a aucune continuité biologique entre l’aire d’étude et cette forêt classée. D’ailleurs il n’y aura aucune covisibilité entre le projet et la forêt classée car la ville de Ouezindougou les sépare. Ainsi, aucun impact environnemental dû au projet n’est à prévoir pour la Forêt Classée des Monts Mandingue.

L’occupation du sol au nord-est de cette forêt classée se distingue de la végétation forestière décrite ci-haut puisqu’on y rencontre des pâtures et des champs agricoles en se rapprochant du village de Tienfala. Pour le milieu naturel il y a donc très peu d’échanges écologiques entre la forêt classée et les champs agricoles situés plus au nord-est. Etant donné l’absence d’un couloir de continuité biologique au nord-est de cette forêt due à une utilisation différente des sols et à l’absence d’un cours d’eau à cet endroit, le layon d’herbacées qui sera créé par la future ligne THT ne créera donc pas une coupure qui puisse interrompre les mouvements des oiseaux et des mammifères locaux. On peut bien y attendre la ré-installation des ghildes d’oiseaux et de petits rongeurs ubiquistes dans la tranchée après la construction de la ligne THT, mais il s’agit d’espèces anthropophiles ou messicoles qu’on peut facilement retrouver un peu partout où se trouvent des villages et champs cultivés.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Cette aire d’étude de 53 km de long et 12 km de large mesurée à sa dimension maximale s’inscrit entièrement dans la Région de Koulikoro. Deux cercles administratifs sont concernés : le Cercle de Kati et, à l’extrémité Est, le Cercle de Koulikoro.

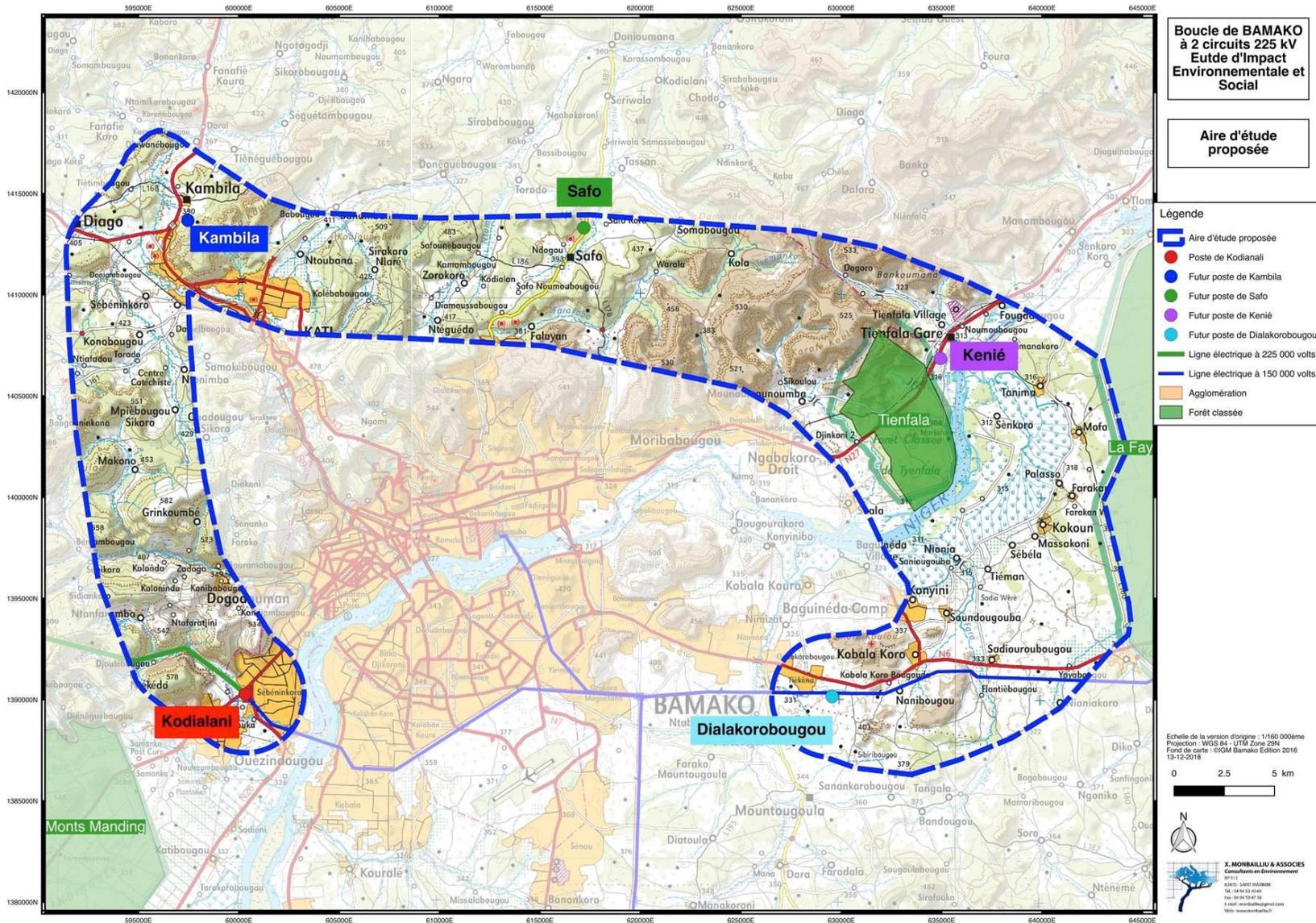
Le tracé emprunté par la ligne THT projetée traverse un secteur en limite de deux habitats naturels bien différents et ne franchit donc pas des couloirs de continuité biologiques utilisées des espèces forestières et des espèces inféodées aux milieux humides. Des programmes de reboisement ont eu lieu dans ces forêts classées à l’aide d’arbres autochtones et exotiques.

Cette aire d’étude a été validée lors de la réunion de démarrage tenue à Bamako le 10 juillet 2018.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 10. Aire d'étude



3.2 Milieu physique

3.2.1 Relief, géologie et sols

L’aire d’étude regroupe deux grands ensembles du paysage malien, à savoir une zone de plateaux et de collines dominées par les monts Mandingue, plutôt dans la partie Ouest de l’aire d’étude et un vaste domaine de plaines et glacis, à l’Est.

La partie Nord de la ville de Bamako recoupe une partie du plateau Mandingue, qui se présente sous forme d’une cuesta en pente douce vers le Nord et d’une falaise gréseuse érodée avec des fissures de dessiccation au Sud (côté Bamako). Ce plateau cuirassé et fortement entaillé domine la plaine du fleuve Niger. Un glacis de colluvions marque la transition entre la falaise et la plaine du fleuve Niger.

La ville de Bamako est à cheval sur la limite géologique entre des terrains sédimentaires gréseux et des terrains cristallins de granite gneissique et schisteux. Un socle granito gneissique et schisteux, présent au sud de la ville est couvert par une formation sédimentaire de grès à intercalations pélitiques.

Le fleuve a entaillé plus ou moins profondément ces terrains sédimentaires tabulaires (grès de l’infra cambrien) ainsi que les schistes et granitoïdes du socle précambrien. Des alluvions, d’âges encore controversés, occupent le lit majeur du fleuve et de ses affluents. Des dépôts sédimentaires récents comblent les dépressions du lit mineur du fleuve après chaque crue.

3.2.2 Pédologie

Différents types de sols se sont développés sur ces formations géologiques développées précédemment : des sols argilo-limoneux ou sablonneux le long du fleuve et des sols latéritiques et rocheux sur le plateau.

Au nord de la vallée du Niger, sur le plateau Mandingue, les couvertures pédologiques sont issues de glacis plus au moins cuirassés sur divers substrats, des grès et des schistes notamment. La profondeur du sol y est moindre car les cuirasses latéritiques forment un horizon induré.

Sur les hauts de plateau les sols sont lessivés et hydromorphes en saison des pluies. Il s’agit de sols dérivés d’anciennes altérites riches en fer et acides. A plusieurs endroits, des termitières couvrent ces plateaux peu nutritifs et délaissés au pâturage.

Au Sud-Est de l’aire d’étude, dans les plaines du bas glacis comme celle de la vallée inférieure de la rivière Kodialani et les vallées d’érosion des rivières Ouéyanko, Farakoba et Tyèmanko, les sols sont plus profonds car développés sur des colluvions limoneuses passant à une sous-couche limono-argileuse pouvant retenir l’humidité. Ces sols sont cultivés aux endroits perméables et dépourvus de blocs d’éboulis.

D’autres secteurs similaires se retrouvent dans la vallée du fleuve Niger et de ses affluents Koba et Fara où les sols sont souvent hydromorphes et forment du gley dû à une submersion ou une nappe affleurante quasi permanente. Ces sols sédimentaires sont profonds et le plus souvent argileux. Lorsque l’hydromorphie est permanente comme dans la plaine de Baguinéda où les sols sont irrigués en période sèche, on cultive du riz ainsi que quelques cultures pluviales à grande échelle comme le sorgho et le mil.



Figure 16 : Types de sol dans le district de Bamako et les communes voisines (source : Ingerco, 2019)

3.2.3 Hydrographie

L’aire d’étude se situe dans le bassin versant du Niger, et plus précisément dans la partie du Niger supérieur.

Le Niger traverse la ville de Bamako d’Ouest en Est sur une distance d’environ 25 km où son débit minimal varie entre 75 à 50 m³/s pour les 10 dernières années et recoupe l’aire d’étude dans sa partie Est. Cette zone correspond à une succession de rapides où le lit du fleuve alterne entre des zones rétrécies et des zones où il s’élargit en un vaste lit majeur. Dans cette zone, la crue annuelle du fleuve inonde le lit majeur, où en 1994 et 2001, le niveau d’eau plus important a grandement affecté les hameaux localisés en bordure. A noter que cette zone de crue et de décrue est un secteur très exploité pour les activités agricoles (saisonniers) et les périmètres irrigués (cf. § 3.3.1.7) dont le développement est grandement favorisé par les limons fertiles déposés sur le sol après les crues.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social

Dans la partie Ouest de l’aire d’étude, le relief est creusé par de multiples petits cours d’eau plus ou moins permanents parcourant les bas-fonds.

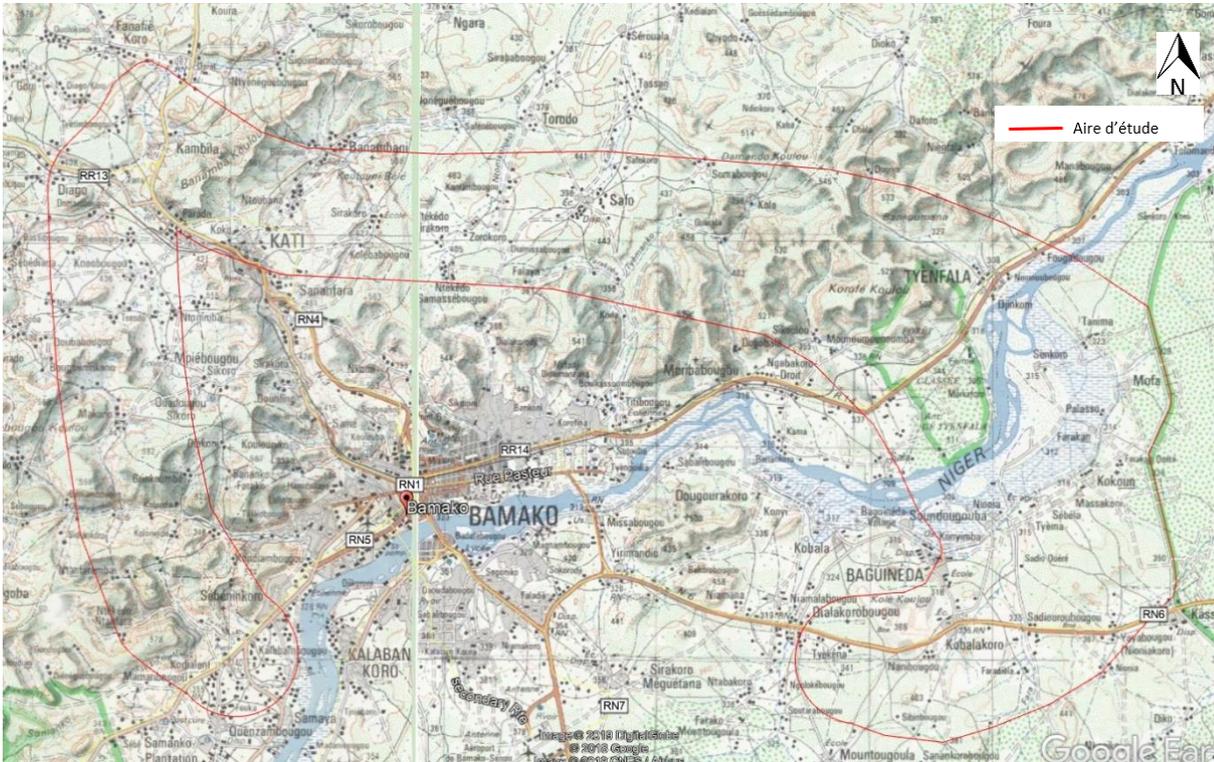


Figure 17 Traversée de l'aire d'étude par le fleuve Niger

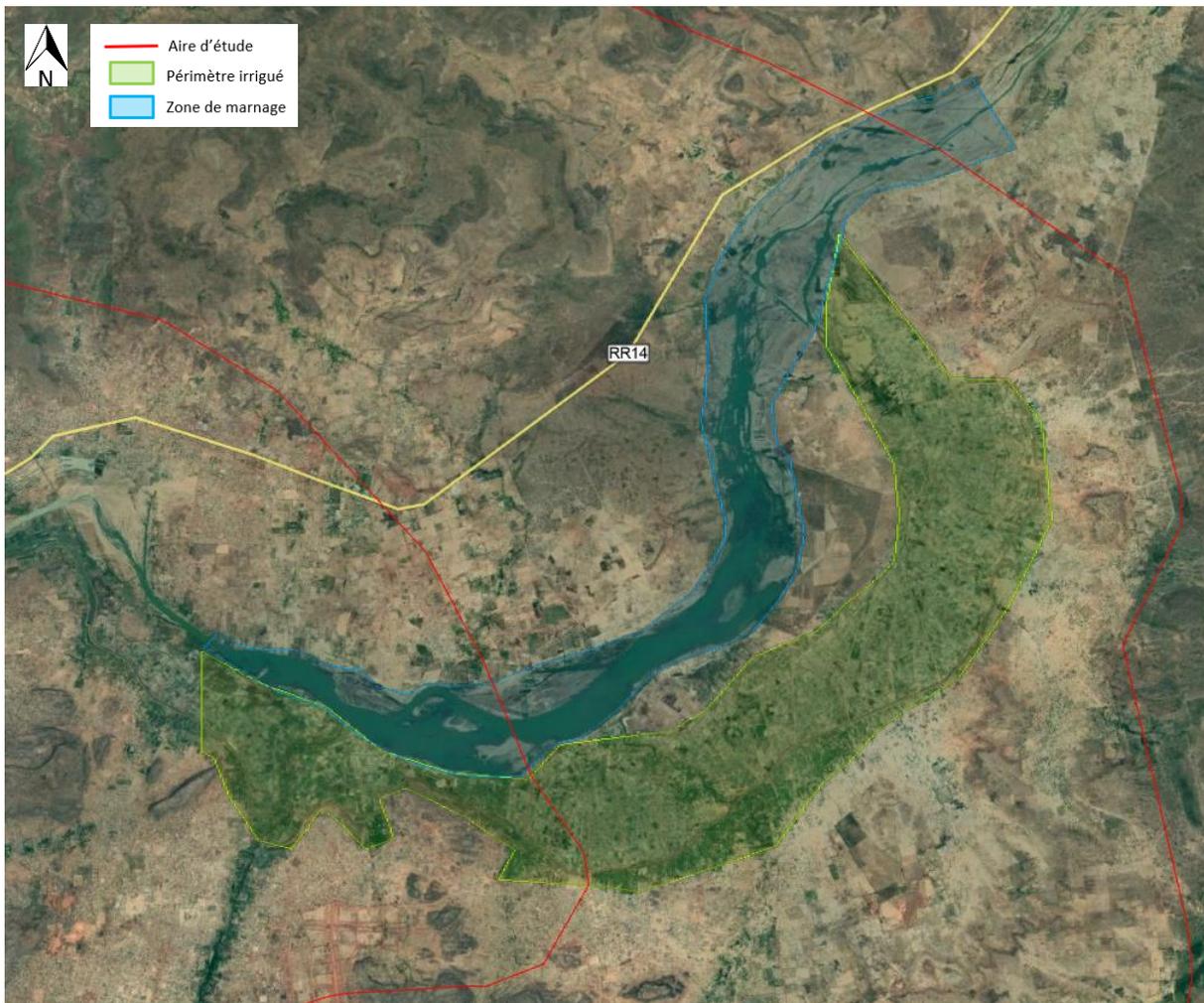


Figure 18 Zone de marnage du fleuve Niger dans l'aire d'étude

A Bamako, l'ensemble des eaux de surface sont canalisées dans un système d'eaux usées se déversant directement dans le fleuve Niger. Pour ce faire, plusieurs systèmes de collecteurs longeant les rues de la ville sont interconnectés et débouchent directement sur le fleuve. Au niveau de l'aire d'étude, la proximité des activités agricoles conduit à des problèmes de pollution de la qualité de l'eau avec l'usage d'engrais, des pesticides agricoles et la présence et d'élevage. En outre, comme pour Bamako, les pratiques d'assainissement dans le secteur sont encore très peu développées, malgré une densité de population croissante, conduisant à des rejets domestiques non négligeables dans le fleuve. La jacinthe d'eau a été observée à Tienfala, caractéristique d'un enrichissement du milieu en nutriments et confirmant la présence d'une eau dégradée.

3.2.4 Hydrogéologie

Les eaux souterraines sont abondantes dans la zone du projet, mais du fait de leur contamination par plusieurs facteurs anthropiques, demeurent peu exploitées comme eau potable.

En saison sèche, le niveau des nappes varie entre 10 à 15 mètres, alors qu'il n'atteint pas 5 m dans les environs du fleuve pendant la même saison. En période d'hivernage, le niveau d'eau des puits se situe entre -5 m et -8 m par endroit à une distance de 100 à 300 m du fleuve.

Les données les plus anciennes pour le débit du Niger datent de 1907 à Koulikoro où le débit annuel le plus élevé était de 2 308 m³/s en 1925. Le plus faible enregistré au même endroit est de 637 m³/s pendant l'année 1989 après quelques années



de grande sécheresse. Mahé et al. (2000) démontrent que le déficit pluviométrique se traduit par une baisse du niveau de la nappe souterraine après une période de 1 à 2 ans. Les variations au cours de l’année sont également très importantes avec un débit maximal constaté au mois de septembre.

3.2.5 Climat

Bamako occupe la frange la plus méridionale du Sahel africain correspondant à la zone soudanienne. Elle bénéficie de ce fait d’un climat tropical assez humide de type soudano-sahélien, qui se caractérise par une forte influence de la mousson et de l’harmattan.

Deux saisons se partagent l’année :

- la saison des pluies ou l’hivernage : s’étend sur 6 mois environ (de mai à octobre) avec une forte pluviométrie en août ;
- la saison sèche : de novembre à avril, couvre également 6 mois.

La pluviométrie annuelle varie de 723 mm à 1 500 mm avec une moyenne annuelle de 1 100 mm (1990 à 2010). Ces pluies concentrées en hivernage sont peu abondantes et limitées à de fortes averses. La moyenne par jour pluvieux peut atteindre 45 mm. Le nombre de jours de pluie varie de 67 à 100 jours par année avec une moyenne de 85 jours. Les dernières décennies une diminution de la pluviométrie a engendrée des saisons plus longues de sécheresse.

L’humidité relative est de 50% en saison sèche et de plus de 85% pendant l’hivernage.

Les températures sont élevées à l’échelle de l’année. La température moyenne interannuelle est de l’ordre de 27,7°C. Deux périodes de régime thermique se distinguent : la période de basse température (de juillet à février) et la période de haute température (de mars à juin). Les maxima absolus peuvent atteindre 38°C au mois d’avril, tandis que les minima absolus observables en décembre-janvier ne dépassent pas habituellement 26°C. Les amplitudes de variation de température sont importantes et le nombre d’heures d’ensoleillement quotidien varie peu.

Le tableau ci-après présente les moyennes mensuelles et annuelles du suivi météorologique de la ville de Bamako. Ce tableau est suivi d’un diagramme présentant les données météorologiques de la région de Koulikoro.

Tableau 3-1. Relevé météorologique de la ville de Bamako

Altitude: 381 m ; Latitude : 12°32’N (aéroport de Bamako-Senou)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Température maximale (°C)	32.7	35.9	37.9	38.7	37.8	34.8	31.6	30.8	31.9	34.4	34.7	32.5	34.5
Température moyenne (°C)	25.1	27.8	30.2	31.6	31.4	29.1	26.8	26.1	26.6	27.7	26.5	24.8	27.8
Température minimale (°C)	17.3	20.0	23.1	25.2	25.3	23.4	22.0	21.6	21.6	21.5	19.2	17.4	21.5
Hauteur de pluie (mm)	0.2	0.1	1.9	25.1	46.2	121.2	217.7	234.0	164.6	65.4	2.4	0.0	878.8

Source : Le climat à Bamako (en °C et mm, moyennes mensuelles) climate-charts.com

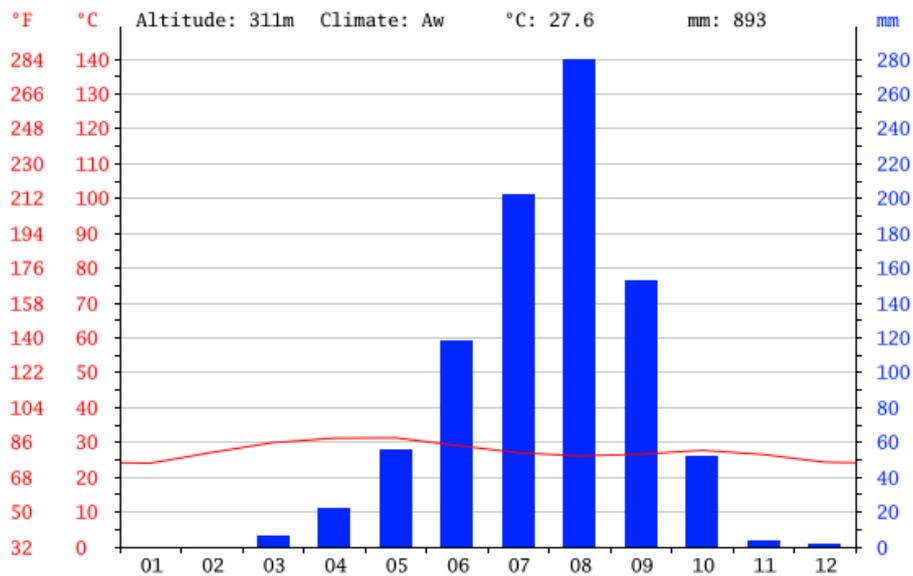


Figure 19. Diagramme climatique de la région de Koulikoro (source : fr.climate-data.org)

3.2.6 Changement climatique

La longue période de sécheresse qui a commencé dans les années 1970 a engendré des déficits pluviométriques importants et a déplacé les isohyètes d'environ 200 km vers le Sud. Ce changement climatique a modifié la répartition de plusieurs espèces de plantes par ex. le Baobab et la plante fourragère Herbe de Gambie *Andropogon gayanus*, une réduction des habitats pour la faune sahélienne et la dégradation des pacages du cheptel d'animaux domestiques.

3.2.7 Risque naturel

Nous entendons par risque naturel, la menace qu'un événement intempestif dangereux dû à un phénomène naturel. Ces éléments peuvent présenter, dans certaines conditions, un risque notable sur les aménagements anthropiques.

3.2.7.1 Dangers liés à la foudre

La foudre fait partie des phénomènes météorologiques à prendre en compte. Lorsque la foudre frappe un conducteur d'une ligne ou qu'il conduit un courant par induction électromagnétique, tout se passe comme si l'arc en retour se comportait comme un courant injecté dans le conducteur. Ce courant se répartit par moitié de part et d'autre du point d'impact, et chacune de ces moitiés va se propager le long du conducteur, l'une vers la gauche, l'autre vers la droite de l'impact. On appelle ce phénomène de propagation, « onde guidée par le conducteur », ou encore onde mobile. Ainsi, la foudre qui frappe une ligne électrique se propage ainsi le long du conducteur générant un très fort courant supplémentaire dans la ligne électrique, qui provoque à son tour une surtension. Ce phénomène entraîne presque toujours un court-circuit.

Outre le court-circuit que peut causer l'impact de foudre sur un conducteur de ligne, cela peut également causer une mise hors service momentanée de la ligne.

Lors de la chute de la foudre sur les lignes, il peut arriver que les « jupes » en verre des isolateurs volent en éclats ou encore que les brins composant les conducteurs fondent sous l'effet de l'intense chaleur provoquée par les courants de foudre. D'où l'importance de la protection des lignes MT contre les chocs de foudre.

Il faut souligner que les lignes hautes tensions sont plus touchées par la foudre du fait de leur grande hauteur.



3.2.7.2 Dangers liés aux vents violents

Les vents violents pourraient être source de dangers sur les lignes électriques avec le phénomène des vibrations. Les conducteurs se meuvent dans tous les sens entraînant leur fatigue qui a pour conséquence leur chute (poteaux et câbles).

3.2.7.3 Dangers liés aux précipitations

Les pluies pourraient présenter des risques d’inondations mettant en danger les installations. Les fortes précipitations peuvent déterrer et faire chuter les poteaux si la profondeur réglementaire n’est pas respectée. Les précipitations doivent être prises en compte dans les travaux de construction/installations surtout par rapport à l’ancrage des structures et aux matériaux de construction afin d’éviter la fragilisation et la chute des structures en cas de fortes pluies.

3.2.7.4 Dangers liés aux feux de brousse

Le risque de feu de brousse doit être pris en compte. Le principal risque à craindre est un départ de feu dont les flammes peuvent se propager sur les lignes aériennes. La propagation des flammes sur les lignes peut les endommager et causer des perturbations au niveau de la distribution de l’électricité dans le réseau. D’où l’importance de sensibiliser les riverains sur les dangers des feux de brousse et de procéder régulièrement à l’élagage des arbres et au désherbage de l’emprise immédiate en saison sèche.

3.3 Milieu biologique

3.3.1 Habitats naturels

3.3.1.1 Forêt claire disparue sur les plateaux des Monts Mandingue

Le plateau autour de Bamako et au nord du Niger, se trouvant en limite sud du biome soudanien, fut jadis dominé par la savane arborescente et des forêts claires à *Isobertinia doka*. Cependant, de longues années de sécheresse, l’urbanisation, les feux de brousse, le pâturage, et l’exploitation des ligneux pour le bois d’œuvre et d’utilisation locale (charbon de bois, bois de chauffe, matériaux de construction) ont depuis des décennies eu raison de la couverture forestière originelle. Cette forêt originelle a disparue sur les plateaux de l’aire d’étude et a été remplacée par soit de vergers de manguiers, soit de savanes buissonnantes ou herbeuses, ou encore des champs cultivés (sorgho, mil, cultures vivrières).

3.3.1.2 Ripisylve de vallon sur substrat gréseux

Il s’agit d’une végétation développée dans les failles à écoulement permanent des monts Mandingue. Les bas de pentes sont des éboulis rocheux, peu propices aux cultures agricoles. Selon Birnbaum P. (2012) ces vallons peuvent renfermer 75 espèces ligneuses. La végétation se compose d’un mélange d’espèces inféodées à la forêt claire dominée par cinq espèces d’arbres, à savoir :

<i>Daniellia oliveri</i>	Copahu, Copal
<i>Isobertinia doka</i>	Abogo
<i>Parkia biglobosa</i>	Néré
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Palissandre du Sénégal
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Karité

A ces arbres dominants on peut identifier plusieurs autres espèces en moindre nombre :

<i>Berlinia grandiflora</i>	Melegba des galeries, Bois de rose
<i>Carapa procera</i>	Kobi, Touloucouna



<i>Mimusops kummel</i>	Foumbo
<i>Pentadesma butyracea</i>	Kpangan, Arbre à beurre

Parmi les espèces ombrophiles de sous-bois on peut identifier selon Birnbaum P. (*ibidem*) :

<i>Chionanthus (Linociera) niloticus</i>	Fringetree
<i>Diospyros ferrea</i>	Ngavi
<i>Garcinia ovalifolia</i>	Guessé-guessé
<i>Gardenia imperialis</i>	Gardenia d’Afrique
<i>Tarenna grevei</i>	espèce d’Ixora

Il n’est pas exclu que *Gilletiodendron glandulosum* soit encore présent dans la ripisylve. Il s’agit d’une espèce d’arbre classée vulnérable et endémique pour le sud-ouest du Mali, probablement une espèce relictuelle témoignant d’une période antérieure de climat humide.

3.3.1.3 Eboulis rocheux

Parmi les espèces occupant les falaises et éboullements rocheux en bas de pente on note une communauté saxicole à :

<i>Croton pseudopulchellus</i>	Croton lavande
<i>Erythroxylum emarginatum</i>	Arbre coca
<i>Ficus spp.</i>	espèce de figuier
<i>Guibourtia copallifera</i>	Copulier, Kobo
<i>Vepris heterophylla</i>	Kinkéliba de Kita, Foumina

Les parois suintantes en permanence abritent de plantes basses vivaces comme :

<i>Begonia rostrata</i>	Bégonia bec
<i>Cheilanthes (Pteris) farinosa</i>	espèce de fougère
<i>Peperomia pellucida</i>	Herbe à couleuvre
<i>Pteris linearis</i>	Ptérinde linéaire

Signalons encore que dans les creux de vallons sur paroi rocheuse on peut identifier quelques espèces rares peu connues au Mali dont une espèce à statut de conservation comme *Garcinia afzelii*, un petit arbre classé vulnérable selon l’UICN et de *Vepris heterophylla*, un arbuste en danger, surexploité sur les sols gréseux de Kita et survivant en petit nombre dans les monts Mandingue. Il n’est pas exclu qu’une autre espèce devenue très rare soit encore présente sur les éboullements et les ruptures de pente des Monts Mandingue : il s’agit d’*Euphorbia sudanica*.

Ce groupement phyto-écologique originel est relativement bien conservé dans l’aire d’étude et est plutôt observé dans les ruptures de pentes gréseuses et les vallons dans les Monts Mandingue entre Sibi et Kati car les peuplements naturels de cet arbuste plus à l’ouest (Toukoto, Kita) ont presque tous disparus puisque trop intensivement exploités (Keita A., *et al.*, 1995).

3.3.1.4 Plaine inondable du Niger

La faible profondeur et les pentes douces des rives du fleuve ont créé des berges et plaines inondées pendant l’hivernage sur les deux côtés du Niger. Ces plaines inondables couvrent également de larges îles au milieu du fleuve localisées dans l’aire d’étude au niveau de sa traversée du fleuve.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social

Plusieurs groupements végétaux se distinguent dans ces plaines inondables. En progressant depuis le milieu du fleuve Niger vers les savanes on peut distinguer les groupements végétaux suivants :

❖ **Ilots alluvionnaires à arbustes submergés**

Au milieu du fleuve les îlots inondables supportent une végétation arbustive pérenne avec :

<i>Rotula aquatica</i>	Rotule d’eau
<i>Salix subserata (mucronata)</i>	Saule safsaf
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Jujubier de Maurice, Datte chinoise

Pendant l’hivernage ces ligneux perdent leurs feuilles mais à partir du mois d’octobre le cycle annuel de foliation reprend.

❖ **Végétation aquatique pérenne**

En période sèche les plaines inondées se vident mais laissent des cuvettes submergées. Plusieurs plantes aquatiques occupent ces mares permanentes, notamment :

<i>Eichornia crassipes</i>	Jacinthe d’eau
<i>Ipomoea aquatica</i>	Liseron d’eau
<i>Persicaria senegalensis</i>	Persicaire du Sénégal

A noter que la jacinthe d’eau est considérée comme une espèce aquatique envahissante très présente sur le fleuve Niger et que, en couvrant les plans d’eau, elle constitue une menace pour les espèces aquatiques animales et végétales qu’elle asphyxie. Elle constitue le biotope de nombreux organismes aquatiques vecteurs de maladies représentant ainsi une menace pour les rizières, la pêche, la navigation et la santé des populations.

❖ **Végétation flottante intermittente**

Une végétation flottante à nénuphars *Nymphaea lotus* et *N. micrantha* forme une dense végétation flottante dans les mares temporaires qui dessèchent après l’hivernage. En saison sèche ces nénuphars survivent comme des géophytes sous forme de bulbes enterrés et plusieurs espèces de graminées prennent la relève.

❖ **Marécage arbustif**

Aux abords des cuvettes une végétation sarmenteuse et arbustive marécageuse s’installe dominée par :

<i>Alchornea cordifolia</i>	Arbre de Djeman, Bugi-bugi
<i>Garcinia livingstonei</i>	Mangostène, Imbé
<i>Keetia (Canthium) cornelia</i>	Kalabé
<i>Mitragyna inermis</i>	Pied d’éléphant
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Ouokissé

❖ **Premier cordon de ripisylve**

Il s’agit d’un peuplement arborescent qui s’installe sur des sols à peine quelques décimètres plus hauts que les sols supportant la strate arbustive précédente. Quelques espèces d’arbres ubiquistes s’y sont adaptées aux inondations répétées en formant des couronnes multitiges avec notamment :

<i>Cynometra vogelii</i>	Tondo
<i>Garcinia livingstonei</i>	Mangostène, Imbé
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Ouokissé
<i>Syzygium guineense</i>	Kokissa



❖ Ripisylve de bas-fonds

Dans les anciennes cuvettes boueuses délaissées pendant des dizaines d’années par le cours divagant du Niger mais restant sous l’influence des inondations du Niger, des fragments de ripisylve se sont développés par endroit dominés par quelques grands arbres de *Parinari congensis* à tronc unique. La strate arbustive y est constituée de *Jasminum dichotomum*, *Mitragyna inermis* et *Myrianthus serratus* qui supportent les inondations.

❖ Deuxième cordon de ripisylve

Ce second cordon constitue la transition de la ripisylve arborescente vers la savane arborescente. On y retrouve entre autres *Cynometra vogelii* et *Parinari congensis* qui résistent aux inondations d’hivernage. Plusieurs lianes de convolvulacées se trouvent à l’interface de cette ripisylve et de la savane arborée. Signalons que ce second cordon est devenu très rare suite à l’abattage intensif d’arbres.

❖ Savane arborescente irrégulièrement inondée

Sur les sols plats et peu élevés en retrait de la ripisylve, par exemple dans l’extrémité orientale de l’aire d’étude au nord du village de Tanima, des savanes irrégulièrement inondées se sont formées avec quelques espèces résistant aux inondations de courte durée, avec notamment :

<i>Acacia seyal (flava)</i>	Gommier seyal
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebène d’Afrique
<i>Mitragyna inermis</i>	Pied d’éléphant
<i>Piliostigma (Bauhinia) thonningii</i>	Bauhinia
<i>Ximenia americana</i>	Citron de mer

Souvent les sols y sont très compacts, mal drainés et ne sont pas cultivés. Notons l’absence d’espèces d’arbres de la savane qui ne supportent pas les inondations.

3.3.1.5 Savanes sèches arborescentes et buissonnantes

Sur les plateaux des monts Mandingue ainsi que sur les collines longeant la rive droite du Niger des buissons et quelques espèces d’arbres croissent sur des sols latéritiques secs dans les secteurs les moins anthropisés. Il s’agit notamment de :

<i>Entada africana</i>	Entada
<i>Khaya senegalensis</i>	Caïlcédrat
<i>Parkia biglobosa</i>	Néré
<i>Prosopis africana</i>	Woulélou
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Karité (espèce dominante)

Quelques Baobabs *Adansonia digitata* et Roniers *Borassus aethiopum* s’infiltrent sur ces plateaux latéritiques et y donnent l’aspect d’un parc agro-forestier comme on peut le trouver plus fréquemment dans les savanes de l’est du Mali.

Le Balanzan *Faidherbia (Acacia) albida* ainsi que plusieurs espèces de buissons (fourrés de Combrétacés dont *Combretum micranthum*) occupent les failles dans les affleurements rocheux et les croupes les plus sèches.

Sur brûlis c’est une graminée qui recouvre au début les sols calcinés : *Andropogon gayanus*, une graminée pérenne cespiteuse, largement distribuée dans les savanes soudano-guinéennes.

3.3.1.6 Parc sylvo-pastoral

Notons que le Karité est de loin l’espèce la plus commune dans les savanes entourant Bamako. Il s’agit d’anciens peuplements forestiers où l’homme a débroussaillé les essences forestières « inutiles » pour privilégier les ligneux les plus



rentables et quelques espèces exotiques fruitières comme l’Anacardier *Anacardium occidentale*, le Manguier *Mangifera indica* et le Tamarin *Tamarindus indicus*. Des caprins et ovins parcourent les plantations les moins denses.

Plus proche des villages, la présence d’arbres plantés s’accroît pour former par endroit soit de véritables vergers monospécifiques (Karité, Manguier) ou des plantations mixtes parmi lesquelles on retrouve quelques espèces de valeur patrimoniale comme le Baobab *Adansonia digitata* et le Fromager *Ceiba pentandra*.

3.3.1.7 Agro-écosystème de rizières

Le périmètre irrigué de Baguinéda (PIB) sur la rive droite du Niger à une trentaine de km en aval de Bamako couvre une superficie brute de 4 500 ha dont 3 080 ha irrigables.

Cet agro-écosystème est constitué de parcelles rizicoles relativement petites entourées de digues où une végétation autochtone a été partiellement maintenue. L’ensemble de ces parcelles irriguées attire une avifaune particulièrement diversifiée.

3.3.2 Flore protégée et patrimoniale

Quelques espèces ligneuses, bien qu’assez communes et favorisées d’une distribution bio-géographique étendue pour que leur existence ne soit pas compromise, sont protégées par le décret n° 95-004 de décembre 1994. Il s’agit des espèces suivantes, toutes présentes dans l’aire d’étude :

<i>Acacia senegal</i>	Gommier du Sénégal
<i>Azalia africana</i>	Doussié rouge
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	Bouleau d’Afrique, Ngalama
<i>Bombax costatum</i>	Kapokier rouge
<i>Borassus aethiopum</i>	Ronier
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmier à huile
<i>Khaya senegalensis</i>	Caïlcédrat
<i>Parkia biglobosa</i>	Néré
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Palissandre du Sénégal
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Karité

Mises à part les espèces protégées au Mali il importe de souligner que quelques espèces de plantes figurent à la Liste Rouge des espèces menacées de l’UICN. Le tableau ci-après donne le degré de menace d’extinction.

Tableau 3-2. Espèces floristiques à statut UICN

Nom scientifique	Nom français ou bambara	Statut UICN	Présence sur l’aire d’étude
<i>Azalia africana</i>	Doussié rouge	vulnérable	Vérifiée
<i>Garcinia afzelii</i>	Kollopelo, Cola amère	vulnérable	Non identifiée sur l’aide d’étude mais sur un marché à Bamako
<i>Gilletiodendron glandulosum</i>		vulnérable	Vérifiée
<i>Khaya senegalensis</i>	Caïlcédrat	vulnérable	Vérifiée
<i>Vepris heterophylla</i>	Kinkéliba de Kita, Foumina	en danger	Non identifiée
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Palissandre du Sénégal	En danger	Vérifiée



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d'Impact Environnemental et Social

Bien que signalé dans la littérature, *Vepris heterophylla* n'a pas pu être identifié bien que son habitat soit présent dans les collines de Mandingue.

Signalons encore que le secteur d'étude est connu pour plusieurs dizaines de plantes médicinales. Une étude des Eaux et Forêts (Guindo M., 2015) y a identifié 180 espèces utilisées par des herboristes et thérapeutes traditionnels locaux.



Ripisylve de vallon sur substrat gréseux. Rivière Ouéyanko. (@X. MONBAILLU)



Eboulis rocheux dans le vallon étroit de l'Ouéyanko. (@X. MONBAILLU)



Ilots alluvionnaires à arbustes submergés. Fleuve Niger à Djinkoni. (@X. MONBAILLU)



Végétation aquatique dans une mare à Palasso avec des Vanneaux éperonnés au premier plan. (@X. MONBAILLU)





EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social

Marécage arbustif dans un bras du Niger. (@X. MONBAILLU)

Cordon de ripisylve le long d’un affluent sur la rive droite du Niger à l’ouest de Tanima. (@X. MONBAILLU)



Savane arborescente irrégulièrement inondée, rive droite du Niger au nord de Sènkoro. (@X. MONBAILLU)

Savane sèche arborescente au sud-est de Babougou. (@X. MONBAILLU)



Parc sylvo-pastoral à Karité, Tienfala village. (@X. MONBAILLU)

Parc sylvo-pastoral à Manguier au sud de Babougou. (@X. MONBAILLU)



Savane buissonnante au sud de Nanibougou. (@X. MONBAILLU)

Rizière à l’ouest de Kokoun. (@X. MONBAILLU)



3.3.3 Faune

3.3.3.1 Avifaune

3.3.3.1.1 Méthodologie

Dans le cadre de cette étude le recensement de l’avifaune est basé à la fois sur des observations directes de Xavier Monbailliu effectuées sur le terrain au cours des années 2015 et 2018 et en analysant diverses publications ornithologiques et données signalées sur des sites internet dédiés notamment le site de la revue ornithologique de l’ouest africain *Malimbus*. Il s’agit d’observations d’oiseaux effectuées dans un périmètre de 40 km de rayon autour de la capitale ce qui inclut l’aire d’étude dans son intégralité.

Parmi les publications consultées figurent Sinieux L. (2012) qui a recensé l’avifaune du Pays Mandingue et BirdLife International qui a prospecté le secteur autour de Tienfala.

3.3.3.1.2 Composition de l’avifaune

130 espèces d’oiseaux ont été identifiées dans l’aire d’étude. La liste complète de ces oiseaux est présentée en annexe. Ce nombre exclut quelques espèces occasionnelles très rares jadis présentes pour lesquelles il n’y a plus d’espace naturel assez vaste disponible autour de Bamako comme par exemple l’Outarde à ventre noir *Lissotis melanogaster* ou encore le Vautour à tête blanche *Trigonoceps occipitalis*.

Au total il y a environ au niveau de la région de Bamako : 130 espèces et au niveau du Mali total Mali : 661 espèces (ABC)

Ce nombre d’espèce est moins important que la richesse ornithologique constatée dans quelques autres capitales de l’Afrique occidentale. A titre comparatif nous avons recensé 292 espèces d’oiseaux aux alentours d’Ouagadougou, pourtant une ville sans rivière majeure, et 193 espèces dans la presqu’île de Conakry.

Cette moindre richesse d’espèces d’oiseaux démontre que le secteur autour de Bamako est relativement peu prospecté malgré l’importante diversité d’habitats naturels entre les Monts Mandingue, le fleuve Niger et la forêt de la Faya. A titre indicatif, il importe de signaler que 661 espèces d’oiseaux ont été recensées au Mali (site Internet ABC).

Les diverses zones humides autour de la capitale correspondent à l’habitat le plus fréquenté avec notamment 57 espèces d’oiseaux dans les ripisylves, roselières et rizières ainsi que sur les îles du Niger. Les savanes et jardins autour des habitations suivent après.

Parmi les espèces fréquentant les zones humides se trouvent plusieurs espèces qui se déplacent le long du fleuve Niger, soit des espèces sédentaires qui se déplacent le long du fleuve en période post-nuptiale (par exemple plusieurs espèces d’ardéidés, de vanneaux et de martins-pêcheurs), soit des migrateurs européens qui hivernent dans la vallée du Niger, par exemple diverses espèces de limicoles et de bergeronnettes.





Vanneaux éperonnés au bord d’une mare à Palasso. (@X.
MONBAILLU)

Hérons garde-boeufs au nord de Yayabougou. (@X. MONBAILLU)

3.3.3.1.3 Espèces en déclin

Une espèce listée **en danger** selon le statut de l’UICN jusqu’en 2019 vient de passer à la catégorie de **moindre préoccupation**. Il s’agit d’une espèce endémique pour le sud-ouest du Mali et l’extrémité sud-est du Sénégal : l’Amarante de Koulikoro *Lagonosticta virata*. L’habitat de cette espèce d’estriolidé correspond aux rochers gréseux bien répandus dans les monts de Mandingue et présent dans l’aire d’étude. Cette espèce est parasitée par le Combassou de Barka *Vidua larvaticola* qui imite le chant de l’Amarante de Koulikoro.

La population de l’Amarante de Koulikoro n’est pas connue faute d’une étude approfondie sur la répartition de cette espèce endémique. Cependant, sa population peut probablement être estimée stable car son habitat de prédilection n’est pas menacé.

Une espèce **en danger critique** est probablement encore présente autour de Bamako. Il s’agit du Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*. Un couple aurait niché en 2017 à Farako situé à 25 km au sud du centre de Bamako (com. pers. Camp Kanguso) et selon M. Dramane Barro (Directeur Eaux & Forêts à Koulikoro) les derniers vautours auraient quitté Bamako vers 2014. Comme il s’agit d’une espèce de vautour bien visible qui fréquente les milieux urbains, on peut conclure que cette espèce, jadis bien présente dans et autour de Bamako, est devenue extrêmement rare, voire absente. Cependant, plusieurs espèces de vautours fréquentent des pays voisins et leurs capitales comme le Burkina Faso et la Guinée. Il n’est donc pas exclu que des individus comme le Vautour charognard, le Vautour d’Afrique *Gyps africanus* et le Vautour à tête blanche *Trigonoceps occipitalis* puissent être observés ponctuellement dans la région de Bamako d’autant plus que leurs sources alimentaires y restent disponibles (dépotoirs, abattoirs secondaires, charognes le long des routes).

Une espèce classée **vulnérable** et une espèce **quasi menacée** selon l’échelle des taxons en voie d’extinction de l’UICN fréquentent également l’aire d’étude. Il s’agit respectivement de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* (en régression principalement à cause de la disparition des haies dans les bocages européens et de la surchasse dans les pays méditerranéens) pour laquelle le Mali occidental constitue une zone d’hivernage importante (Eraud. C. *et al.*, 2013) et de la Barge à queue noire *Limosa limosa* en régression rapide à cause du drainage de zones humides et la restructuration agricole en Europe et en Afrique où les prairies humides sont modifiées en champs de production agricole intensive. Après le littoral entre l’estuaire du Sénégal et l’archipel de Bijagos, la vallée du Niger au Mali représente le deuxième site d’hivernage des populations européennes de Barge à queue noire en Afrique de l’Ouest (Kuijper D., *et al.*, 2006) où elles trouvent leurs sources trophiques (lombrics, larves de diptères dont des tipules *Tipulidae*, graines dans le sol).

3.3.3.1.4 Importance de la vallée du Niger pour les oiseaux migrateurs

Des études de comptage d’oiseaux d’eau hivernant dans les pays du Sahel entre le Sénégal et le Lac Tchad démontrent l’importance du tronçon malien de la vallée du Niger (Trolliet B. *et al.*, 2008). Ces dénombrements d’oiseaux effectués à partir de survols en avion montrent qu’environ 590 000 oiseaux d’eau fréquentent les zones humides du Mali en hiver. Sur un total de 2 725 000 oiseaux dénombrés dans les 7 pays du Sahel, le Mali abrite le deuxième plus grand groupe d’oiseaux d’eau après le Lac Tchad.

S’il est vrai que les plus grands effectifs maliens se trouvent dans le delta intérieur du Niger, plusieurs espèces de hérons, canards, limicoles et cigognes fréquentent également en grands nombres plusieurs autres zones humides tout au long du cours du fleuve Niger.

En effet, plusieurs espèces migratrices paléarctiques empruntant en automne la voie de migration du littoral atlantique remontent le fleuve Sénégal, puis regagnent le cours du Niger qui traverse le Mali. Ainsi, la vallée du Niger constitue un axe majeur de migration post-nuptiale pour les oiseaux paléarctiques en Afrique subsaharienne. C’est notamment le cas pour quelques espèces de canards (Sarcelle d’été *Anas querquedula*, Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et le Canard pilet *Anas acuta* notamment), le Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* et l’Anhinga roux *Anhinga rufa*, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* l’Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* et plusieurs espèces d’ardéidés dont en nombre d’importance : le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis*, le Héron crabier *Ardeola ralloides*, l’Egrette garzette *Egretta garzetta* et le Héron cendré *Ardea*



cinerea. Parmi les limicoles on dénombre plusieurs dizaines de milliers de Chevaliers combattants *Philomachus pugnax*, Echasses blanches *Himantopus himantopus* et Barges à queue noire *Limosa limosa* (Girard O., et al., 2006). Plusieurs milliers de Sternes caspiennes *Sterna caspia* et Sternes hansels *Sterna nilotica* hivernent également dans la vallée du Niger au Mali (Zwarts L., et al., 2009).

A ces espèces nichant en Europe s'ajoutent les effectifs des anatidés afro-tropicaux dont le Dendrocyste veuf *Dendrocyste viduata* et l'Oie armée de Gambie *Plectropterus gambensis*.

Indiquons que la vallée du Niger n'est pas seulement importante pour les quartiers d'hiver d'oiseaux d'eau mais également pour quelques dizaines d'espèces de passereaux migrateurs comme deux espèces de bergeronnettes (*Motacilla alba* et *M. flava*) et le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, une espèce vulnérable selon l'UICN. Le Mali a signé en 2010 un accord pour un plan d'action de conservation des habitats de cette espèce dans le cadre de la CMS (Convention de Bonn) car le pays est supposé d'abriter la plus grande population hivernante au monde du Phragmite aquatique (Tanneberger F., et al., 2018).

3.3.3.2 Reptiles et amphibiens d'intérêt patrimonial

Le Crocodile du Nil *Crocodylus sulchus (niloticus)* est présent à plusieurs endroits dans le lit mineur du Niger notamment vers Koulikoro en aval de l'aire d'étude. Malgré quelques citations douteuses sur le Niger au Mali, il s'avère que le Crocodile nain *Osteolaemus tetraspis* (espèce classée vulnérable) et le Crocodile (Gavial) au long museau *Mecistops cataphractus* (espèce classée en danger critique) sont absents dans la vallée du Niger au Mali (Eaton M.J., 2010).

La Tortue sillonnée *Geochelone sulcata* occupe la bande du Karité en Afrique subsaharienne ce qui correspond *grosso modo* à la zone située entre le 12^e et le 18^e parallèle. Au Mali quelques centaines seraient encore présentes notamment autour de Mopti et Gao et à la frontière avec le Burkina Faso. Ses populations connaissent une régression rapide, à cause d'une exploitation commerciale frauduleuse, et sont devenues fractionnées (CITES, site Internet, 2018). Mis à part quelques spécimens dans le zoo de Bamako, cette espèce ne serait plus présente dans l'aire d'étude.

La tortue présente est le Kinixys de Bell *Kinixys belliana* observé à proximité du village de Tanima. Par contre nous n'avons trouvé aucun indice ni de la Péluse d'Adanson *Pelusios adansoni*, ni d'une espèce de tortue molle (*Cyclanorbis senegalensis*, *Trionyx triunguis*), des tortues aquatiques présentes sur d'autres tronçons du Niger.

Parmi les autres reptiles les plus courants on peut citer le Varan du Nil *Varanus niloticus*, le Python de Saba *Python sebae* et plusieurs espèces d'agames, caméléons, geckos, lézards, scinques et serpents.

Parmi les batraciens (amphibiens), Ohler A. et Frétey Y. (2008) ont identifié la présence d'une rainette endémique connue à seulement un endroit à présent : à proximité de Bélé Dougou à 12 km au nord de Bamako. Il s'agit de l'espèce *Tomoptera (ex Schoutedenella et ex Arthroleptis) milleti-orsini*. Sa présence dans l'aire d'étude demeure donc du possible.

3.3.3.3 Grands mammifères

Du fait de l'urbanisation, de la présence permanente de la population dans les terres rurales et de l'utilisation abusive des formations forestières, les grands mammifères ont disparu depuis plusieurs décennies de Bamako et ses environs. Cependant, dans l'est de l'aire d'étude, dans et à proximité des forêts classées de la Faya et Tienfala, une douzaine d'espèces d'une certaine taille (tableau suivant) peuplent encore les savanes boisées (com. pers. Eaux et Forêts, Koulikoro).

A ces mammifères de savane boisée s'ajoutent quelques grands mammifères aquatiques comme la Loutre à joues blanches du Cap *Aonyx capensis* et le Lamantin *Trichechus senegalensis*. Ce dernier se maintient dans le Niger entre Bamako et Koulikoro où une association de protection de cette espèce a été établie. Ce grand mammifère aquatique se déplace dans le fleuve notamment en saison sèche quand il se réfugie dans des endroits plus profonds. Il se déplace également sur des parcours plus longs notamment en amont entre Bamako et Siguiri et en aval vers le Niger (CMS & PNUE, 2008). Cette espèce est protégée au Mali et figure à la Liste Rouge de l'UICN comme espèce vulnérable. Signalons que le Mali a signé en 2008 le Mémoire d'accord pour la protection du Lamantin d'Afrique (Convention de Bonn).



L’Hippopotame amphibie *Hippopotamus amphibius* (son nom en Bambara a donné le nom au pays) est encore observé irrégulièrement pendant l’hivernage dans le Niger entre Bamako et Koulikoro. Notons que le plan d’action national pour la biodiversité projette la création d’une réserve d’Hippopotame et de Lamentin à Kayo en amont de la ville de Koulikoro (Ministère de l’Environnement, 2014).

La faiblesse et manque de données faunistiques ne permettent pas d’évaluer à leur juste valeur l’état et l’ampleur de la régression des espèces au Mali.

Tableau 3-3. Statut de conservation des mammifères de l’aire d’étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut UICN	Protection nationale
<i>Aonyx capensis</i>	Loutre à joues blanches	Qm	
<i>Cephalophus rufilatus</i>	Céphalophe à flancs roux	-	Ann. 1
<i>Chlorocebus sabaesus</i>	Vervet callitriche	-	
<i>Civettictis civetta</i>	Civettes d’Afrique	-	
<i>Daman ruficeps</i>	Daman des rochers	-	
<i>Erythrocebus (Cercopithecus) patas</i>	Patas	-	
<i>Galago senegalensis</i>	Galago du Sénégal	-	
<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hippopotame, Mali	Vu	Ann. 2
<i>Hystrix cristata</i>	Porc-épic à crête	-	
<i>Ichneumia albicauda</i>	Mangouste à queue blanche	-	
<i>Lepus saxatilis</i>	Lièvre des rochers	-	
<i>Mellivora capensis</i>	Ratel	-	Ann. 2
<i>Orycteropus afer</i>	Oryctérope	-	Ann. 1
<i>Papio anubis</i>	Babouin anubis	-	
<i>Phacochoerus africanus</i>	Phacochère commun	-	
<i>Tragelaphus scriptus</i>	Guib harnaché	-	Ann. 2
<i>Trichechus senegalensis</i>	Lamantin, Man	Vu	Ann. 1

Qm : espèce quasi-menacée Ann. 1 : Annexe 1 de la loi n° 95-31

Vu : espèce vulnérable Ann. 2 : Annexe 2 de la loi n° 95-31

3.3.3.4 Autres groupes faunistiques

En ce qui concerne les chiroptères, leur biologie et statut de conservation sont très peu connus au Mali. Cependant, elles ont un rôle primordial dans la dissémination des graines et la pollinisation des arbres à fleurs dont le Baobab, Fromager, Karité, Manguier et Néré. Ces arbres dépendent principalement des roussettes pour leur fructification et régénération naturelle (Abedi-Lartey, 2016).

Notons que les grands groupes de chiroptères à Bamako sont principalement des Roussettes jaunes *Eidolon helvum* qui passent le printemps au Mali quand la plupart des arbres portent des fruits. Elles migrent vers le sud au début de l’hivernage.

3.3.4 Zone protégée et Habitats critiques

Les bailleurs de fonds internationaux s’engagent à promouvoir le développement durable à travers une politique et un ensemble de normes environnementales et sociales conçues pour conserver la biodiversité et mettre fin à l’extrême pauvreté. En ce qui concerne la biodiversité et les écosystèmes, le Cadre environnemental et social de la Banque Mondiale



comprend la Norme environnementale et sociale (NES) n°6 concernant la préservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles biologiques. Quant à la Banque Européenne d'Investissement (BEI), le Standard environnemental et social n° 3 reconnaît la valeur intrinsèque de la biodiversité et le fait que ses opérations sont susceptibles d'avoir des incidences potentielles sur la biodiversité et les écosystèmes.

Ces normes s'appliquent notamment dans les zones naturelles protégées et dans les « habitats critiques ».

3.3.4.1 Zone protégée

Selon le cadre environnemental de la Banque Mondiale, l'emprunteur s'engage à éviter les impacts néfastes des projets sur la biodiversité et les habitats naturels notamment dans les zones protégées juridiquement et reconnues à l'échelle régionale ou internationale comme étant riches en biodiversité où il veillera à ce que toutes les activités entreprises soient compatibles avec le statut juridique de la zone protégée et les objectifs d'aménagement de celle-ci. Au besoin, il mettra en oeuvre d'autres programmes en vue de promouvoir et renforcer les objectifs de préservation de la biodiversité et la bonne gestion de la zone.

Le même principe a été adopté par la BEI qui en outre spécifie les types de zones protégées notamment les aires naturelles protégées juridiquement au niveau national selon la nomenclature de l'UICN ainsi que les zones naturelles reconnues d'intérêt pour la conservation de la biodiversité au niveau international, parmi lesquelles se trouvent par ex. les zones humides Ramsar et les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO ou IBA) promulguées par BirdLife International. En effet, la BEI ne financera qu'un projet situé dans un site protégé ou reconnu au niveau international d'importance pour la biodiversité si le promoteur peut démontrer que son projet est légalement autorisé et respecte le plan de gestion de ladite zone. En cas d'absence d'un plan de gestion de la biodiversité, le projet doit être compatible avec les objectifs de conservation pour lesquels le site a été désigné.

Si l'ouvrage projeté évite la traversée des Forêts Classées, il est plus difficile de contourner la Zone importante pour la Conservation des Oiseaux de Sirakoroni –Tienfala qui englobe une vaste zone rocheuse entre Koulikoro et les banlieues Est de Bamako. En effet, cette ZICO occupe un territoire de 50 km de long sur 20 km de large environ et englobe les faubourgs Est de Bamako ainsi que plusieurs villes (Moribabougou, Koulikoro) et villages. Cette zone correspond au massif oriental des Monts Mandingue où l'Amarante de Koulikoro *Lagonosticta virata* a été observée. Cette espèce d'estridid est la seule espèce d'oiseau endémique au Mali. C'est une espèce qui occupe un territoire bien plus vaste que la ZICO car l'Amarante de Koulikoro occupe une grande partie du nord-ouest du Mali entre Kénieba et Ségou et même des zones limitrophes en Guinée et au Sénégal (par ex. dans la réserve naturelle de Dindéfello). Il s'agit d'une espèce peu connue qui pourrait occuper une aire entre 120 000 km² (Avibase, 2019) et 368 000 km² (BirdLife species factsheet, 2019), donc bien plus vaste que la superficie de la ZICO Sirakoroni – Tienfala qui occupe une surface 1000 km² environ.

Cette espèce, dont la population est inconnue à ce jour, fréquente les massifs gréseux ou rocheux, les plateaux couverts de savane buissonnante et herbacée, ou encore des bowés (Nicolai J., 1982). La plasticité de son habitat et son aire de répartition bien plus vaste qu'initialement connue ne lui attribuent aucun statut particulier de protection. Il est d'ailleurs catalogué comme de « moindre importance » (« least concern ») par l'UICN qui considère que la population de cette espèce n'est pas en régression.

C'est donc sur la base de données d'une espèce décrite pour la première fois à partir de quelques observations effectuées entre Bamako et Koulikoro que la ZICO a été créée. Comme cette ZICO n'a pas de plan de gestion il importe que l'ouvrage projeté soit compatible avec les objectifs de conservation pour lesquels le site a été désigné. Or, la future ligne à 225 kV traversera certes l'habitat de l'Amarante de Koulikoro : des roches gréseuses sur les pentes des Monts Mandingue et des plateaux occupées d'une végétation de savane. Ces habitats sont omniprésents entre le Sénégal et Ségou et sont donc difficiles à éviter.

Cependant, comme il s'agit d'une espèce de petite taille, cet oiseau ne peut s'électrocuter en touchant une ligne à haute tension car les conducteurs sont trop espacés pour qu'il puisse soit en toucher deux à la fois, soit un conducteur et un



élément relié à la terre, en occurrence le pylône. Et comme il s'agit d'un oiseau granivore, cette espèce d'estrididé ne vole qu'à basse altitude, ce qui exclut des accidents en vol en percutant un câble électrique à haute tension.

Les impacts d'une ligne à haute tension pour cette espèce sont donc négligeables d'autant plus que son habitat ne sera pas détruit après la construction du projet.

Les seules éventuelles incidences possibles se déroulent en phase chantier car les travaux de construction peuvent perturber les Amarantes de Koulikoro, comme toute autre espèce d'oiseau, en période de nidification. Cependant, dans la plupart des cas, les oiseaux nicheurs se déplacent alors pour nicher un peu plus loin.

L'alternative serait de créer une liaison souterraine à 225 kV. Cependant, les travaux d'installation d'une liaison souterraine à haute tension sont bien plus impactants en phase travaux pour des oiseaux passereaux puisque ces travaux durent plus longtemps que ceux imposés par une ligne aérienne et détruiront toute végétation tout au long du tracé sur une bande de 5 m de large.

Ainsi le projet d'une ligne aérienne à haute tension est considéré compatible avec les objectifs de conservation de la ZICO et plus particulièrement avec les objectifs de protection de l'espèce d'oiseau pour laquelle la ZICO a été créée.

3.3.4.2 Habitats critiques

Selon les bailleurs internationaux de fonds un habitat critique est une zone ayant une valeur élevée en biodiversité notamment pour les espèces en danger d'extinction qu'elle abrite.

3.3.4.2.1 Critères qualifiant d'habitat critique

Selon la Banque Mondiale un site naturel se qualifie comme « habitat critique » en cas de présence :

- d'espèces en danger ou en danger critique d'extinction selon la nomenclature UICN, aux niveaux international ou national ;
- des espèces endémiques ou de distribution limitée ;
- des concentrations importantes d'espèces migratrices et/ou d'espèces uniques ;
- des écosystèmes gravement menacés et/ou uniques ;
- des sites associés à des processus évolutifs clés.

Les critères de l'EIB sont similaires bien que plus contraignants car ils incluent : - les espèces « vulnérables » selon la même nomenclature UICN :

- la biodiversité et les écosystèmes d'importance significative socio-économique ou culturelle pour des communautés locales ou des groupes indigènes ;
- les habitats de grande valeur scientifique (et pas seulement les « sites associés à des processus évolutifs clés »).

3.3.4.2.2 Obligations de l'emprunteur

Dans ces zones d'habitat critique, l'emprunteur ne mettra en oeuvre aucune activité susceptible d'avoir une incidence négative à moins qu'il ne démontre que toutes les conditions suivantes ont été remplies :

- il n'existe dans la région aucun autre habitat viable dans lequel le projet pourrait être mis en oeuvre qui contienne une biodiversité de moindre valeur ;
- toutes les vérifications préalables requises en vertu du droit national ou des obligations contractées à l'échelle internationale ont été effectuées ;



- les effets néfastes potentiels, ou la probabilité que ceux-ci se produisent sur l'habitat concerné, n'entraîneront pas une réduction nette mesurable ou une évolution négative de la biodiversité pour laquelle l'habitat critique a été désigné comme tel ;
- on ne prévoit pas que le projet entraînera une diminution nette de la population d'espèces en danger critique d'extinction, en danger d'extinction ou à répartition limitée dans des délais raisonnables en tenant compte de la biologie de l'espèce ;
- le projet n'entraînera pas de conversion ou de dégradation considérable d'habitats critiques. Dans les cas où le projet prévoit de constituer ou de réaménager des plantations forestières ou agricoles, il ne convertira ni ne dégradera aucun habitat critique ;
- la stratégie d'atténuation du projet sera conçue dans le but de réaliser un gain net de valeur de la biodiversité pour laquelle les habitats critiques ont été désignés comme tels ;
- un programme solide, bien conçu et durable de suivi et d'évaluation de la biodiversité visant à faire l'état de l'habitat critique est intégré dans le programme de gestion.

3.3.4.2.3 Application des critères d'habitat critique par rapport au projet

A première vue, les impacts du projet pourront éventuellement répondre à trois critères d'habitat critique parce que l'aire d'étude abrite :

A. des espèces en danger ou vulnérables, notamment :

- trois espèces d'arbres vulnérables : *Azelia africana*, *Gilletiodendron glandulosum* et *Khaya senegalensis*,
- deux espèces de ligneux en danger : *Pterocarpus erinaceus* et *Vepris heterophylla*,
- deux espèces de mammifères aquatiques vulnérables : *Hippopotamus amphibius* et *Trichechus senegalensis*,
- deux espèces d'oiseau vulnérable : *Acrocephalus paludicola* et *Streptopelia turtur*,
- une espèce d'oiseau en danger critique jadis présente : *Necrosyrtes monachus*.

B. deux espèces endémiques : *Logonosticta virata* et le batracien *Tomoptera milleti-orsini*

C. des espèces grégaires migratrices qui utilisent l'axe de la vallée du Niger comme corridor de migration post-nuptiale

❖ **A. Espèces en danger et vulnérables**

- Arbres vulnérables et en danger

En ce qui concerne les arbres d'intérêt patrimonial les trois espèces vulnérables et le Pallisandre du Sénégal (ou Vène *Pterocarpus erinaceus*) sont des arbres de la savane arborescente soudanaise ou soudano-guinéenne qui peuvent également s'infiltrer dans les ripisylves. Parmi eux, *Gilletiodendron glandulosum* est le plus dépendant d'humidité. On le trouve d'ailleurs davantage dans des vallons pourvus de sols légèrement humides en toute saison et notamment dans quelques vallons mi-ombragés des monts Mandingue. *Vepris heterophylla*, espèce en danger, recherche les mêmes vallons dans le massif Mandingue. Ces deux espèces sont peu connues mais, occupant un micro-climat distinct (vallon gréseux à sous-sol légèrement humide), peuvent attirer une faune particulière comme le batracien endémique *Tomoptera milleti-orsini*. Cependant, faute de données et de programme de recherche sur ces espèces rares, il est difficile de conclure qu'il s'agit bien d'un groupement végétal spécifique pouvant attirer une faune spécifique.

Le **Lingué *Azelia africana*** (ex *Intsia africana*) est un arbre jadis largement répandu entre le Sénégal et le Cameroun ainsi que dans plusieurs pays d'Afrique orientale. C'est un arbre utilitaire surexploité pour son bois résistant aux termites, son huile aromatique, ses propriétés médicinales et la fabrication d'instruments de musique. Son feuillage est apprécié par les animaux ruminants en saison sèche.

Le **Caïlcédrat *Khaya senegalensis*** connaît également une distribution assez large entre le Sénégal, le Soudan et le Cameroun. Il est très apprécié comme arbre d'ombrage, même en ville de Bamako, et fut planté jadis comme arbre d'alignement au bord des routes.



Le bois de ces deux espèces de grands arbres a été exporté massivement (grumes et bois scié) ce qui a nécessité des mesures de conservation, dont son inscription dans la catégorie vulnérable de l'UICN. Par contre, ce sont des essences sylvoles qui peuvent être élevées facilement en pépinière (par germination de graines ou par écussonnage) à des fins de reboisement. Bien que ces deux espèces ne soient pas si rares dans les biomes soudanais et soudano-guinéens, étant donné leur statut de vulnérabilité, il importe de pratiquer des méthodes durables de récolte et de replanter davantage ces espèces dans les programmes de reboisement.

Le même principe s'applique au **Vène (ou Kosso) *Pterocarpus erinaceus***, un arbre de taille moyenne classé en danger puisque surexploité pour son bois de rose. Cet arbre connaît une répartition assez large en Afrique occidentale et est apprécié, mis à part ses qualités de bois d'œuvre, comme arbre pionnier de reboisement puisqu'il fixe l'azote dans le sol et comme fournisseur de fourrage pour le bétail. Il peut survivre sur des sols secs dans le nord du biome soudanais. Surexploité, même dans des aires protégées, le Vène figure à l'Annexe 2 de la Convention de Washington (CITES) imposant un permis d'exportation du pays d'origine ainsi qu'une autorisation dans le pays importateur.

Notons que le Caïlcédrat et le Vène figurent sur la liste de 15 essences sylvoles utilisées couramment pour le reboisement dans la région de Koulikoro (com. pers. M. Guindo, DREF de Koulikoro). Ces deux espèces sont également utilisées dans les programmes de reboisement du Mali suite à la grande sécheresse intervenue en 1973. Les techniques de production de plants sont maîtrisées et des recherches ont été réalisées sur la sélection de variétés génétiques et de provenances pour l'obtention de plants performants à la fois pour la production de bois d'œuvre et pour la production de fourrage (Maiga A.S., 2001).

Quant aux deux arbrisseaux *Gilletiodendron glandulosum* et *Vepris heterophylla*, ces deux espèces d'arbrisseaux montrent une prédilection dans les Monts Mandingue pour les vallons mi-ombragés dans des plissements gréseux. Bien que leur habitat (des vallons plus au moins escarpés) soit traversé par la future ligne THT, la configuration du relief permettra de surplomber ces vallons sans nécessiter l'abattage des végétaux dans les fonds de vallon. Ainsi, leur habitat restera préservé. Il importe de souligner, afin d'éviter que les câbles électriques détruisent la végétation lors de leur treuillage en phase chantier, que les travaux de pose de câbles électriques (conducteurs et câbles de garde) seront réalisés sous tension mécanique.

Bien que nous n'ayons pas pu identifier des spécimens adultes des trois espèces d'arbres de plateau, ni sur le tracé de la ligne THT projetée, ni sur les emplacements des postes de Kambila, Safo et Kenié, il est toujours possible que de jeunes Lingués, Caïlcédrats et Vènes s'installent spontanément sur les emprises des ouvrages projetés avant et après les travaux, puisque ces arbres existent dans l'aire d'étude et les forêts classées limitrophes. Malgré le fait que ces jeunes plants seront enlevés dans le layon de la ligne THT et sur les emprises des postes électriques, la survie de ces arbres d'intérêt patrimonial dans la région ne sera pas mise en cause par le projet car ces espèces pourront facilement croître normalement en lisière du layon de la ligne THT et des emprises des postes.

En outre, plusieurs milliers de jeunes plants appartenant à ces espèces vulnérables ou en danger seront plantés comme mesures compensatoires pour la construction des ouvrages projetés et pour les effets de gaz à effet de serre qu'ils produiront. Ces travaux de reboisement compenseront donc largement les impacts qui seront créés par l'abattage d'arbres nécessité par le projet.

Ainsi, il est considéré que le projet n'aura pas des incidences négatives pour les espèces d'arbres vulnérables ou en danger. En outre, grâce au programme de reboisement à l'aide d'essences sylvoles autochtones, la stratégie d'atténuation du projet effectuera un gain net de valeur de la biodiversité forestière de l'aire d'étude.

- Mammifères vulnérables

Les deux espèces de mammifères vulnérables fréquentant l'aire d'étude sont des espèces aquatiques inféodées au fleuve Niger et ses rives.



Bien que la localisation du poste électrique de Kenié se trouve sur la rive gauche du fleuve, il s’insèrera sur un terrain qui n’est pas fréquenté par des mammifères amphibies. En effet, le terrain sélectionné s’insère entre l’autoroute au nord, une grande maison à l’est et un verger d’agrumes à l’ouest.

Quant à la ligne à haute tension, elle traversera le Niger en le surplombant à l’aide de pylônes surélevés sans interférer avec l’habitat de l’Hippopotame amphibie *Hippopotamus amphibius* et du Lamantin *Trichechus senegalensis*.

Le projet n’aura donc aucun impact pour ces deux espèces de mammifères vulnérables.

- Oiseaux vulnérables et en danger critique

Etant donné l’absence d’observations les dernières années de Vautour charognard *Necrosyrtes monachus* à Bamako nous considérons cette espèce absente dans l’aire d’étude. Cependant, il n’est pas exclu que cette espèce en danger critique recolonise la capitale malienne puisque de nombreux effectifs de cette espèce fréquentent encore quelques pays limitrophes et leurs capitales. Mais les conditions ne semblent pas réunies à présent pour permettre ce retour puisque le déclin des vautours est directement imputable à l’action humaine.

Toutefois, le balisage des câbles de garde du tronçon de ligne THT qui traverse le Niger est une mesure efficace de réduction d’impact pour l’avifaune qui s’applique également aux espèces de vautour.

En ce qui concerne les deux espèces d’oiseaux migratrices classées vulnérables (*Acrocephalus paludicola* et *Streptopelia turtur*) pour lesquelles la vallée du Niger constitue un corridor de passage privilégié, le balisage proposé des câbles de garde du tronçon de ligne THT qui traverse le Niger représente une mesure de réduction d’impact importante pour les oiseaux sédentaires et migratrices dont la Phragmite aquatique et la Tourterelle des bois car plusieurs études en Afrique et en Europe démontrent que le balisage des lignes électriques constitue une mesure efficace pour réduire la mortalité parmi les oiseaux qui traversent en vol des lignes à haute tension.

Il convient d’indiquer au même temps que plusieurs espèces d’oiseaux utilisent à la fois les câbles électriques comme poste de guet et les consoles ou la partie sommitale des pylônes comme lieu de nidification.

Bien que la ligne THT traverse un corridor de passage important pour plusieurs espèces d’oiseaux dont quelques espèces d’intérêt patrimonial classées vulnérables, le balisage proposé permettra de réduire les collisions d’oiseaux considérablement. Le projet n’engendrera donc pas des incidences significatives pour l’avifaune dont pour des espèces à statut vulnérable ou en danger.

❖ **B. Espèces endémiques**

Deux espèces endémiques sont signalées dans l’aire d’étude. Il s’agit de l’Amarante de Koulikoro *Lagonosticta virata*, un passériforme de la famille des estrildidés et le batracien *Tomoptera milleti-orsini*.

Comme indiqué au chapitre précédent, plusieurs observations récentes de l’Amarante de Koulikoro au Mali et au Sénégal démontrent que cette espèce connaît une répartition bio-géographique bien plus large qu’initialement connue.

Ainsi, cette espèce, dont les effectifs sont stables, est considérée par les scientifiques de l’UICN de « moindre préoccupation » et n’a pas de statut de conservation particulier.

En ce qui concerne les impacts éventuels par l’ouvrage projeté, comme il s’agit d’un oiseau granivore sédentaire qui fréquente les savanes buissonnantes, les pelouses et les cultures emblavées, il se déplace essentiellement à basse altitude.

Les impacts potentiels de percussion avec un câble électrique à haute tension peuvent donc être considérés comme négligeables.



L’autre espèce endémique est un batracien découvert il y a une dizaine d’années dans un vallon au nord de l’aire d’étude. Il s’agit d’une rainette au nom de *Tomoptera milleti-orsini*. Il n’est pas exclu que cette espèce endémique soit également présente dans un vallon mi-ombragé des monts Mandingue de l’aire d’étude.

En tout état de cause comme le domaine vital de ce batracien correspond à des vallons assez étroits et buissonnants, la ligne THT n’interférera nullement avec son habitat. Même si la ligne le surplombe, elle n’engendrera pas l’abattage des végétaux dans les vallons et donc la modification de son habitat.

La construction des ouvrages projetés n’impactera donc pas cette espèce endémique.

❖ C. Espèces grégaires et migratrices

La vallée du Niger abrite quelques espèces d’oiseaux grégaires sédentaires dont quelques espèces d’ardéidés (par ex. Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Garde-bœufs *Bubulcus ibis*) et de limicoles (par ex. Vanneau éperonné *Vanellus spinosus*). Elle accueille également des groupes d’oiseaux migrants paléarctiques comme les Bergeronnettes printanière et grise (*Motacilla flava* et *M. alba*), pour la plupart des espèces assez communes qui s’alimentent dans la vallée du Niger.

En se déplaçant dans la vallée du Niger ces oiseaux traverseront à un moment donné la future ligne THT qui franchit le fleuve entre le poste de Kenié et le nord de Sènkoro. Comme des observations de terrain le démontrent, la plupart de ces oiseaux qui s’alimentent dans la vallée traverseront la ligne THT en passant en dessous des câbles électriques. Par contre, ceux qui sont effrayés par la présence d’un homme ou d’un prédateur ainsi que les oiseaux en migration volent habituellement à une altitude plus haute et peuvent donc percuter un câble électrique.

La meilleure mesure pour éviter qu’un oiseau se heurte par percussion à un câble électrique consiste à rendre ce câble plus visible à l’aide de balises, par exemple des balises en spirale qu’on fixe à interdistance régulière sur les câbles. Ainsi, afin de réduire les victimes parmi les oiseaux, les câbles de garde (il s’agit des câbles les plus hauts et les moins visibles) du tronçon de ligne qui traverse la vallée du Niger seront balisés. Cette mesure, comme déjà abordé plus haut, permettra de neutraliser significativement les impacts pour l’avifaune sédentaire ou migratrice.

❖ Conclusion

Ainsi, pour l’ensemble des critères analysés, l’ouvrage projeté n’engendrera pas des activités susceptibles de créer des incidences globalement négatives ou une évolution négative pour la faune, la flore et leurs habitats.

Le projet n’entraînera pas une diminution nette de la population d’espèces vulnérables, en danger, en danger critique ou à répartition limitée. Il ne causera pas de conversion ou de dégradation considérable d’habitats critiques. En reboisant plusieurs centaines d’hectares à l’aide d’essences sylvicoles autochtones dont des essences vulnérables et en danger, le projet est conçu dans le but de réaliser un gain net de la valeur de la biodiversité végétale, qui est objectivé dans le PGES et le programme de reboisement.

En outre, en absence dans la région d’un autre habitat viable dans lequel le projet pourrait être localisé qui contienne une biodiversité moindre, l’évaluation des variantes a permis de sélectionner les emplacements de moindre impact pour les trois postes électriques et la ligne à 225 kV. Ces projets évitent également la traversée des aires protégées en l’occurrence les forêts classées dans et aux abords de l’aire d’étude.

3.3.5 Conservation de la biodiversité

3.3.5.1 *Espèces protégées*

La loi n° 95-031 du 15 novembre 1995 fixe les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat. Cette loi a été complétée récemment par la loi n° 2018-036 du 27 juin 2018 fixant les principes de gestion de la faune.



Les annexes 1 et 2 de la loi de 1995 fixe les espèces intégralement protégées (Annexe 1) et partiellement protégées (Annexe 2). Le Tableau 3-3 présenté précédemment montre les espèces protégées potentiellement présentes dans l’aire d’étude et appartenant à ces deux catégories.

3.3.5.2 Aires protégées et d’intérêt patrimonial

Le réseau d’aires protégées du Mali est composé de parcs nationaux, réserve de biosphère, sanctuaires ou réserves spéciales, réserves de faune, zones tampons, zones d’intérêt cynégétique (ZIC) et zones RAMSAR. Aucune de ces aires n’est concernée par l’aire d’étude.

En revanche, une forêt classée est intégrée dans l’aire d’étude et deux autres sont situées en bordure.



Figure 20 Forêts classées de l’aire d’étude

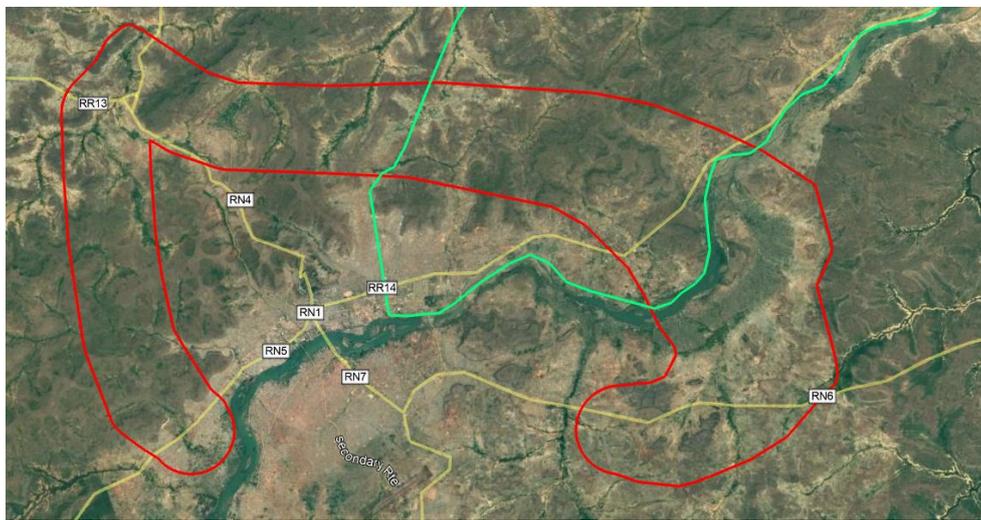
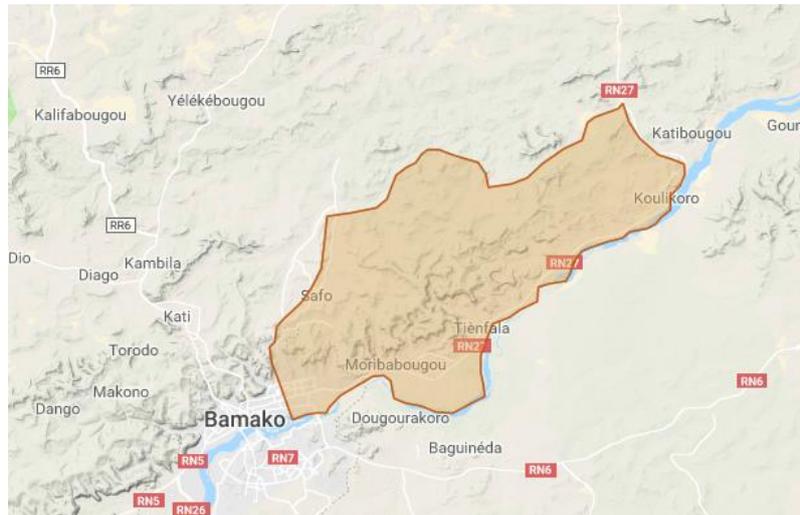
La Forêt Classée de Tienfala s’insère dans la partie orientale de l’aire d’étude. Cette forêt domaniale de 30 km² a été créée par un arrêté datant du 31 mars 1939 en vue d’y interdire la chasse sur toute l’étendue du périmètre réservé. Malgré la plantation de 10 000 plants d’arbres (baobabs, neems et eucalyptus) par la direction régionale des Eaux et Forêts de Koulikoro en 2008, il ne reste plus qu’une forêt clairsemée comme le montre la photo satellitaire ci-dessus. Sa proximité avec le centre urbain de Bamako a entraîné sa surexploitation, et sa traversée par une route nationale et le développement de la culture et de l’élevage n’ont pas contribué à améliorer l’état de la forêt. A présent, cette forêt est gérée par une société privée d’exploitation forestière qui y compte établir un parc de vision d’animaux. En tout état de cause, la ligne THT contournera la forêt classée par l’Est et n’y engendrera point d’impact à la couverture forestière..

Deux autres forêts classées se trouvent aux extrémités ouest et est, **mais à l’extérieur** de l’aire d’étude, elles ne sont donc pas étudiées dans la présente analyse. Il s’agit respectivement de la forêt classée des Monts Mandingue et de la forêt classée de La Faya.

L’aire d’étude englobe une des 17 Zones d’Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) au Mali. Il s’agit de la zone rocheuse Sirakoroni – Tienfala qui abrite, entre autres espèces, l’Amarante de Koulikoro, une espèce d’estrildidé et la seule espèce d’oiseau endémique pour le pays.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
 Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 11. Localisation de la ZICO (IBA) de Sirakoroni – Tienfala (@BirdLife International, 2018) – (haut) et superposition avec l’aire d’étude (bas)

La zone humide Ramsar la plus proche de Bamako correspond au Lac Wegnia, un complexe de lacs et de marécages totalisant une superficie de 3 900 ha. Ce site localisé à 40 km au nord de Bamako, se place donc hors de l’aire d’étude, et attire diverses espèces d’oiseaux d’eau, 2 750 espèces de plantes ainsi qu’une population de Crocodile *Crocodylus sulchus*. Signalons que le Mali a ratifié la Convention de Ramsar en 1987.

Services écosystémiques

La conservation des écosystèmes est primordiale pour garantir durablement les services écosystémiques comme la pêche, la fourniture de produits forestiers non-ligneux ou encore la stabilisation de l’apport hydrique pour les cultures agricoles à proximité de surfaces boisées. Le maintien de la biodiversité peut conduire au développement de l’écotourisme à quelques kilomètres de la capitale notamment par l’organisation d’excursions ornithologiques, de safaris photographiques, des visites de projets de conservation comme un centre réintroduction de tortues terrestres, un herbarium de plantes médicinales, un marché de produits locaux de culture biologique ou encore un arboretum d’essences d’arbres menacées, le tout combiné avec des opportunités qui génèrent de l’emploi local.

Notons encore que plusieurs espèces volantes (insectes, oiseaux et chauves-souris frugivores) jouent un rôle primordial dans la pollinisation des fleurs et la dissémination des graines de plusieurs plantes fourragères ou utilitaires dont des arbres de la savane, des Karités par exemple.



3.4 Milieu humain

3.4.1 Aire d’étude

Les villages localisés dans l’aire d’étude sont comme suit :

Tableau 3-4. Liste des villages concernés par l’aire d’étude

N°	Village	Commune	Cercle	Projection WGS84-Zone 29N Coordonnées métriques		
				Coord_X	Coord_Y	
1	Kanadjiguila (Kodialani)	Mande	Kati	598 824	1 389 530	
2	Dorodougou (Hameau de N'Tafara)			598 810	1 391 444	
3	N'Tafara-tini (Hameau de Grinnkoumbé)			596 844	1 394 025	
4	Kolonida (Hameau de Grinnkoumbé)	Dogodouman		596 152	1 397 146	
5	Néguebabougou (Hameau de Grinnkoumbé)			594 700	1 397 144	
6	Makono			594 741	1 401 583	
7	Torodo	Kambila		595 155	1 406 747	
8	Konobougou			594 871	1 408 322	
9	Noumoubougou (Hameau de N'Toniba)			593 560	1 411 468	
10	Diago			591 554	1 413 040	
11	Tyetimbougou (Hameau de Diago)	Diago		594 576	1 414 955	
12	Tana (Hameau de Diago)			594 594	1 412 987	
13	Kambila	Kambila		597 317	1 414 385	
14	N'Toubana			603 205	1 412 025	
15	Babougou (Hameau de Banabani)	Kati		604 257	1 413 958	
16	Sirakoro Niaré			606 816	1 410 869	
17	Safénébougou (Hameau de Donéguébougou)			610 060	1 415 961	
18	Safo			615823	1 410 813	
19	Kamabougou (Hameau de Torodo)	Safo		612 990	1 413 257	
20	Somabougou			621 728	1 413 414	
21	Kolla			624 461	1 412 614	
22	Sikoulou	N'Gabacoro Droit		Koulikoro	627 103	1 405 620
23	Diokolobou (Mounoumounoubougou)				628 774	1 404 872
24	Djiconi				634 981	1 407 144
25	Tienfala	Tienfala			635 511	1 408 060
26	Niamama			Kati		
27	Tanima				640 098	1 405 427
28	Mofa				641 857	1 403 279
29	Farkan				641 756	1 400 005
30	Kokoun	Baguineda			640 101	1 398 933
31	Kassela				641 788	1 391 643
32	Yayabougou (Nioniakoro)				641 429	1 391 627
33	Sadiouroubougou				637 628	1 391 778
34	Tintinbougou				636 936	1 390 046



N°	Village	Commune	Cercle	Projection WGS84-Zone 29N Coordonnées métriques	
				Coord_X	Coord_Y
35	Kakabougou			633 095	1 390 572
36	Tyèkéna			628 716	1 391 033

3.4.2 Démographie

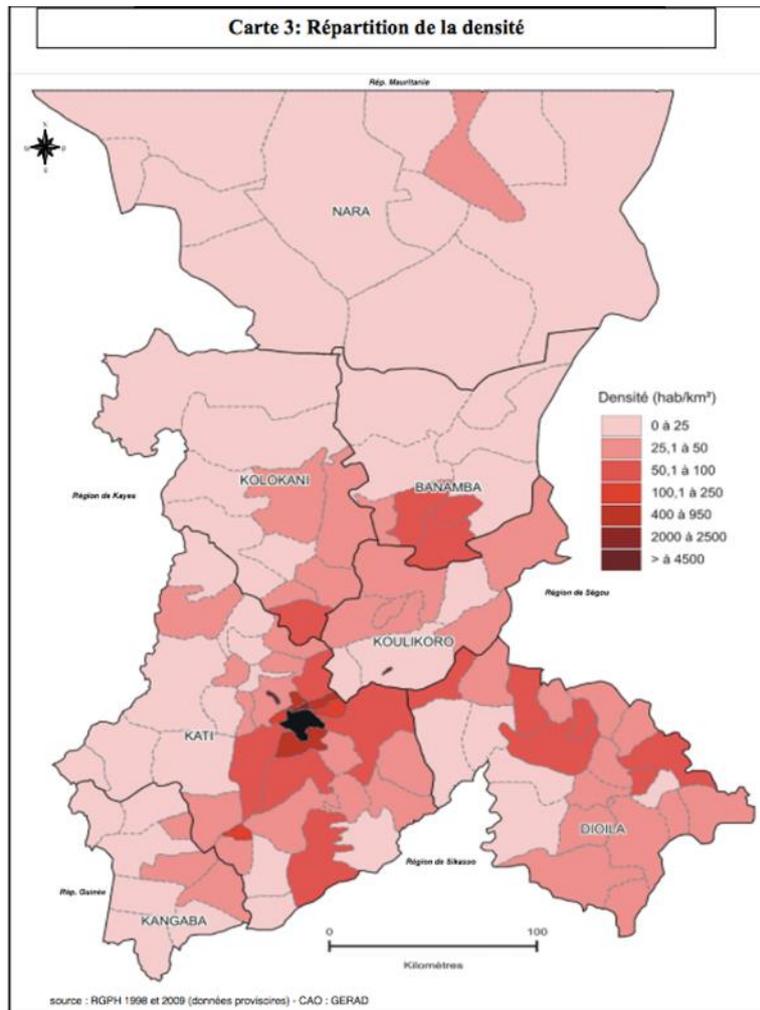
Selon les résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l’Habitat de 2009, la région de Koulikoro compte 2.422.108 habitants, soit 16,7% de la population du Mali. Elle présente la quatrième densité de peuplement régional du Mali, soit 24,7 habitants au km², après les régions de Sikasso (37,1 habitants au km²), de Ségou (36,3 habitants au km²), de Mopti (26,2 habitants au km²), supérieure à la densité nationale qui est de 11,7 habitants au km².

Le poids démographique de la région de Koulikoro s’explique par son dynamisme démographique, mais surtout par la proximité de Bamako, la capitale du pays et la seule ville qui dépasse le million d’habitants (population estimée à 1.926.748). D’ailleurs l’armature urbaine et économique de la région de Koulikoro est articulée autour de Bamako.

La distribution de la population à l’échelle de la région de Koulikoro traduit l’existence d’une situation démographique différenciée. La densité de peuplement est plus faible dans la partie nord de la région, et augmente au fur et à mesure que l’on se rapproche de la capitale, Bamako : la densité varie de 8,10 habitants au km² dans le cercle de Nara à 58,17 habitants au km² dans le cercle de Kati où le projet est situé.

Le bilan démographique issu des différentes périodes de recensement confirme le maintien de ces écarts. Incontestablement, les cercles de Kati (+85%) et de Dioila (+48%) contribuent très fortement au bilan démographique global et positif de la région de Koulikoro. La situation géographique (proximité de la capitale, Bamako) a fortement contribué à l’attractivité de ces deux cercles. Cette dynamique démographique repose également sur les apports du mouvement naturel à travers le maintien d’une fécondité élevée et une baisse régulière de la mortalité (Schéma Régional d’Aménagement du Territoire de la Région de Koulikoro (SRATRK), Décembre 2010).

La figure ci-après récapitule les caractéristiques démographiques de la zone d’étude.



Carte 12. Répartition de la densité de population à la région de Koulikoro (Source : SRATRK, Décembre 2010)

On peut observer que la zone du cercle de Kati, autour de la capitale Bamako, a des taux de densité supérieurs à 50 et 100 habitants par km².

Le diagnostic des conditions de vie et besoins de la population de Koulikoro réalisé dans le cadre du SRATRK en 2010 a fait ressortir un faible taux d'accès des populations aux services sociaux de base : éducation, santé, eau, et électricité continue fournie par EDM. Ce n'est pas le cas cependant pour le cercle de Kati, où les taux de scolarisation, encadrement médical, desserte en eau potable et accès des ménages à l'électricité sont, à l'exception de l'eau, beaucoup plus élevés que dans le reste de la région.

Cercles	Taux de scolarisation 1 ^{er} cycle	Taux de scolarisation 2 nd cycle	Taux encadrement médical	Taux desserte en eau	Taux de couverture électricité (EDM)	Moyenne
Banamba	84%	18%	10%	92%	0%	41%
Dioila	70%	31%	13%	88%	6%	42%
Kangaba	87%	63%	27%	95%	7%	56%
Kati	178%	119%	29%	85%	38%	90%
Kolokani	69%	29%	16%	84%	0%	40%
Koulikoro	81%	64%	23%	88%	38%	59%
Nara	59%	31%	4%	80%	0%	35%
TOTAL	98%	51%	20%	87%	13%	54%

Source : Enquêtes de terrain, Mars-Avril 2010

Tableau 3-5. Niveau de satisfaction des besoins sociaux de base à la région de Koulikoro (Source : SRATRK, 2010)



3.4.3 Le système urbain

La plupart des communes de Kati sont insérées dans le périmètre d’urbanisation de Bamako. A ce titre, ces communes ont signé des conventions d’intercommunalité avec les communes du District de Bamako en vue de l’implantation de certains de leurs équipements et infrastructures.

Le système urbain de la région de Koulikoro fortement désarticulé, reste marqué par un faible taux d’urbanisation, un déséquilibre du réseau urbain et la forte emprise de Bamako. En effet, le processus d’urbanisation est fortement différencié et le cercle de Kati se singularise avec un taux d’urbanisation de 42,8%. D’ailleurs, l’armature urbaine n’est pas dominée par la capitale régionale, Koulikoro, mais le binôme Kati-Kalabancoro qui renferme 32% de la population urbaine de la région, du fait de l’emprise de Bamako sur le territoire régional qui est plus manifeste au niveau du périmètre d’urbanisation de la capitale (SRATRK, 2010).

3.4.4 L’économie

L’économie de la région de Koulikoro s’inscrit dans les tendances relevées à l’échelle nationale. Avec une population rurale de 1 707 293 habitants, elle demeure une région à vocation rurale dominée par le secteur primaire qui bénéficie de potentialités hydro-agricoles importantes. Ce secteur, en mobilisant 1 255 626 personnes sur 1 434 003 actifs soit 87,5% de la population active constitue ainsi la principale activité économique de la région.

Le maraîchage est très développé autour de Bamako, principale ville d’écoulement des produits. Par ailleurs, il existe dans la région une quarantaine de micro-barrages (retenues d’eau, déversoirs, ouvrages en gabion, etc.) qui ont contribué au développement de la riziculture, du maraîchage, de la pisciculture et de l’arboriculture (source : SRAT koulikoro final-DNAT 2011). Le périmètre irrigué de Baguinéda à l’aval de Bamako et traversé par l’aire d’étude a permis la production de 27.5 T de céréales, dont environ 12 T du riz paddy et 5 T de cultures sèches (maïs, mil, sorgho) en 2017 (OPIB, 2018). Il s’agit donc d’un périmètre d’agriculture intensive où des cultures vivrières sont également produites en arrière-saison grâce à l’installation d’un réseau de canaux d’irrigation. Le périmètre contient également plusieurs vergers de manguiers et d’agrumes.

La pêche est, à travers la présence d’un important réseau hydrique, une activité économique importante dans l’aire d’étude. A Bamako et Kati, le fleuve Niger est le lieu d’une intense activité de pêche. A Bamako, on recense près de 21 campements de pêcheurs installés sur les berges et les îles de la capitale, qui participent à l’économie urbaine (Croix (de la) K. et al, 2012).

La pisciculture a connu ces dernières années un réel essor dans l’aire d’étude. Plusieurs expériences, appuyées par les PTF et la Direction Régionale de la Pêche, ont été développées, notamment dans le cercle de Kati. La région bénéficie, en effet, d’un potentiel piscicole important (étangs aménagés, mares, etc.) et d’un marché national porteur. Ces conditions favorables ont entraîné l’accroissement de la production piscicole depuis plus d’une décennie. Entre 1997 et 2003, la production piscicole est passée de 9,4 à 14 686 tonnes. Toutefois la pisciculture souffre encore de nombreuses difficultés :

- indisponibilité d’alevins ;
- absence d’une alimentation de qualité ;
- manque de dispositif de financement pour les investisseurs privés ;
- insuffisance numérique de l’encadrement technique.

Le secteur secondaire est dominé par l’industrie. Koulikoro est l’une des principales régions industrielles du Mali. Le cercle de Kati regroupe 60,3% des unités industrielles. L’agro-alimentaire est le principal secteur de l’industrie régionale (celles-ci sont constituées de boulangeries, de brasseries, d’unités de production d’eau minérale, unités de transformation de produits agricoles tels que céréales, beurre de karité, fruits et légumes).

La région compte également des unités industrielles spécialisées dans la production de piles, de gaz butane de matières plastiques, matériaux de construction (fer, carreaux et béton), matériel agricole et construction navale (INACOM), concentrées à Koulikoro et surtout à Kati (SRATRK, 2010).



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social

Dans le secteur tertiaire, dans les centres urbains comme Kati, Koulikoro et Fana, le commerce attire à la fois des jeunes exclus du système scolaire et des ruraux à la recherche de nouvelles opportunités. Au regard des nombreux emplois créés et des revenus générés par ce secteur, le commerce informel constitue une importante soupape de sécurité dans le contexte actuel de précarité économique. Il englobe les activités de petite production marchande (teintures, orpillage, exploitation de sable, etc.) et le secteur des services (restauration, vente au détail).

Le territoire jouit de nombreux atouts à ce jour peu mis en valeur. Chaque Cercle, y compris celui de Kati, bénéficie de lieux potentiellement exploitables tels que les sites historiques, archéologiques, naturels, ou encore l’artisanat et les danses traditionnelles.

Source : SRATRK, 2010.

D’après les résultats de l’ENDMS V 2012-20133 sur 10.743 ménages sélectionnés dans le district de Bamako et cinq régions du pays, y compris celle de Koulikoro, qui correspond à la zone d’influence du présent projet, la répartition (en pourcentage) des ménages par sexe du chef de ménage est comme suit :

Sexe du chef de ménage	Lieu de résidence		
	Bamako	Milieu rural	Ensemble
Homme	89,7	91,4	90,7
Femme	10,3	8,6	9,3

Donc, on peut dire que dans la zone du projet 1 sur approximativement 9 ou 10 ménages sont gérés par des femmes.

Dans cette même étude, les conditions économiques des hommes et des femmes ont été examinées. Les hommes et les femmes qui ont déclaré avoir eu, au cours des douze (12) mois ayant précédé l’enquête, une activité rémunérée ou non, indépendamment du secteur d’activité, ont été considérés comme actifs. Les femmes et hommes ayant travaillé au cours des sept (7) derniers jours (y compris ceux qui n’ont pas travaillé au cours des 7 derniers jours mais qui ont un emploi régulier et qui étaient absents parce qu’ils étaient en congé, malades ou en vacances ou pour d’autres raisons) ont été considérés comme “en train de travailler”.

Les résultats comparés entre femmes et hommes sont comme suit:

Femmes enquêtées de 15-49 ans	Hommes enquêtés de 15-49 ans
Résultats selon certaines caractéristiques sociodémographiques	
Globalement, 46 % avait effectué un travail quelconque au cours des 12 mois ayant précédé l’enquête. Ce pourcentage est de 52 % à Bamako et de 47 % à Koulikoro.	Globalement, 92 % avait effectué un travail quelconque au cours des 12 mois ayant précédé l’enquête. Ce pourcentage est de 82 % à Bamako et de 96 % à Koulikoro.
Globalement, 43 % avait travaillé au cours des 7 derniers jours avant l’enquête. Ce pourcentage est de 47 % à Bamako et de 44 % à Koulikoro.	Globalement, 89 % avait travaillé au cours des 7 derniers jours avant l’enquête. Ce pourcentage est de 75 % à Bamako et de 95 % à Koulikoro.
Globalement, le pourcentage de femmes ayant travaillé	Globalement, le pourcentage d’hommes qui ont travaillé

³ Enquête Démographique et de Santé (EDSM V) 2012-2013, IFC International, 2014.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Femmes enquêtées de 15-49 ans	Hommes enquêtés de 15-49 ans
au cours des 7 derniers jours augmente régulièrement avec l’âge, passant d’un minimum de 28 % à 15-19 ans, à un maximum de 54 % à 45-49 ans.	récemment augmente avec l’âge, passant de 71 % parmi ceux du groupe d’âges 15-19 ans, à 97 % parmi ceux de 45-49 ans.
Du point de vue de l’état matrimonial, les femmes en rupture d’union (52 %) et celles en union (44 %), étaient proportionnellement plus nombreuses que les célibataires (31 %) à avoir travaillé récemment au cours des 7 derniers jours.	Du point de vue de l’état matrimonial, la proportion d’hommes ayant travaillé au cours des 7 derniers jours est plus élevée chez les hommes en union (97 %) et en rupture d’union (86%) que chez les célibataires (76 %).
Le nombre d’enfants vivants influence l’activité économique de la femme. Plus le nombre d’enfants vivants augmente, plus la proportion de femmes exerçant une activité augmente : <ul style="list-style-type: none"> • 31 % quand celles-ci n’ont pas d’enfants • 42 % quand elles en ont 1 enfant et 50 % quand elles en ont 5 ou plus. 	Le nombre d’enfants vivants influence l’activité économique de l’homme. Plus le nombre d’enfants vivants augmente, plus la proportion d’hommes exerçant une activité augmente : <ul style="list-style-type: none"> • 80% quand ils n’ont pas d’enfants • 96 % quand ils en ont 1 ou plus.
La proportion de femmes qui ont travaillé au cours des 7 jours ayant précédé l’enquête ne varie peu selon le milieu de résidence : <ul style="list-style-type: none"> • 44 % en milieu urbain contre 42 % en milieu rural. • 47 % à Bamako • 44 % à Koulikoro 	Selon le milieu de résidence, le niveau d’activité pour les hommes qui ont travaillé au cours des 7 jours avant l’enquête est plus élevé chez les hommes du milieu rural que chez ceux du milieu urbain: <ul style="list-style-type: none"> • 75 % en milieu urbain contre 94 % en milieu rural. • 75 % à Bamako • 91 % à Koulikoro
Concernant le niveau d’instruction la proportion de femmes qui ont travaillé récemment est de : <ul style="list-style-type: none"> • 43 % parmi celles sans instruction • 48 % parmi celles ayant un niveau primaire • 37 % parmi les plus instruites (secondaire ou plus) 	Concernant le niveau d’instruction, la proportion des hommes qui ont travaillé récemment est de : <ul style="list-style-type: none"> • 93 % parmi ceux sans instruction • 97 % parmi ceux de niveau primaire • 69 % parmi ceux de niveau secondaire ou plus.
Résultats par type d’occupation	
En ce qui concerne le type d’occupation des femmes, il en ressort que parmi celles qui ont exercé une activité au cours des 12 mois ayant précédé l’enquête: <ul style="list-style-type: none"> • 40 % travaillaient dans le secteur des ventes et services. Ce pourcentage s’élève à 60% à Bamako et 42 % à Koulikoro. • 27 % travaillent dans l’agriculture. Ce pourcentage se réduit à 2% à Bamako et 18 % à Koulikoro. <p>Les proportions correspondant aux autres types d’occupation sont très faibles, même à Bamako. Globalement :</p>	En ce qui concerne le type d’occupation des hommes, il en ressort que parmi ceux qui ont exercé une activité au cours des 12 mois ayant précédé l’enquête: <ul style="list-style-type: none"> • 11 % travaillaient dans le secteur des ventes et services. Ce pourcentage s’élève à 19% à Bamako et il est du 10 % à Koulikoro. • 71 % travaillent dans l’agriculture. Ce pourcentage se réduit à 2% à Bamako et 55 % à Koulikoro. <p>Les proportions correspondant aux autres types d’occupation sont moins faibles que celles des femmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,6 % exerçaient un emploi de cadre/activité



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
 Etude d’Impact Environnemental et Social

Femmes enquêtées de 15-49 ans	Hommes enquêtés de 15-49 ans
<ul style="list-style-type: none"> 1 % exerçaient un emploi de cadre/activité professionnelle technique (1,5 % pour Bamako et 0,8 pour Koulikoro) 0,1 % exerçaient un travail manuel qualifié (0,1 % pour Bamako, 0 % pour Koulikoro). 	<p>professionnelle technique (3,7 % pour Bamako et 3,1 pour Koulikoro)</p> <ul style="list-style-type: none"> 6,5 % exerçaient un travail manuel qualifié (30 % pour Bamako, 15% pour Koulikoro).
<p>Les résultats selon l’état matrimonial montrent que les femmes en rupture d’union sont proportionnellement plus nombreuses à travailler en tant que cadre ou technicienne (5 %) ou dans les ventes et services (61 %) que les autres catégories matrimoniales. L’activité dans le secteur agricole est en revanche beaucoup plus fréquente chez les femmes en union (29 %) que chez les célibataires (16 %) ou chez les femmes en rupture d’union (13 %).</p>	<p>Les résultats selon l’état matrimonial montrent que les hommes en rupture d’union sont proportionnellement plus nombreux à travailler en tant que manuel.</p> <p>L’activité dans le secteur agricole est ainsi moins fréquente chez les hommes en union (40 %) que chez les célibataires (53 %) ou chez les hommes en rupture d’union (60 %).</p>
<p>En ce qui concerne le niveau d’instruction, les résultats montrent que l’agriculture est une occupation pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> 31 % des femmes sans instruction 16 % parmi celles de niveau primaire 10 % parmi les femmes de niveau secondaire ou plus. 	<p>En ce qui concerne le niveau d’instruction, les résultats montrent que l’agriculture occupait :</p> <ul style="list-style-type: none"> 72 % des hommes sans instruction 53 % des hommes avec niveau primaire 17 % des hommes qui ont fait des études secondaires ou plus.
<p>Les résultats selon le niveau de bien-être économique montrent que plus le ménage est riche, moins la femme est occupée dans des activités agricoles.</p> <p>À l’opposé, moins le ménage est riche, moins la femme est occupée dans les ventes et services.</p>	<p>Les résultats selon le niveau de bien-être économique montrent que plus le ménage est riche, moins l’homme est occupé dans des activités agricoles.</p> <p>Comme pour les femmes, on constate que moins le ménage est riche, moins l’homme est occupé dans ce secteur ventes et services.</p>
<p>Résultats par type de revenus, type d’employeur et selon la régularité de l’emploi (résultats globaux pour femmes)</p>	
<p>En termes de type de revenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> 55 % des femmes ont reçu un paiement en argent seulement. 13 % des femmes ont bénéficié d’une rémunération en argent et en nature. 2 % des femme ont reçu la rétribution était exclusivement en nature. 30 % des femmes n’ont reçu aucune rémunération en échange de leur travail. 	
<p>Les femmes travaillant ou ayant travaillé dans le secteur non agricole ont été plus fréquemment payées en argent (82 %) que celles ayant exercé une activité dans le domaine agricole (16 %).</p>	
<p>L’absence totale de rémunération a été beaucoup plus fréquente chez les femmes employées dans l’agriculture (57 %) que parmi celles ayant exercé un emploi non agricole (12 %).</p>	
<p>80 % des femmes ayant exercé un emploi au cours des 12 derniers mois ont travaillé à leur propre compte. Cette situation est toutefois moins fréquente dans le secteur agricole (57 %), comparé au secteur non agricole (92 %).</p>	



Femmes enquêtées de 15-49 ans	Hommes enquêtés de 15-49 ans
<ul style="list-style-type: none"> • 42 % des femmes dans le secteur agricole ont travaillé pour un membre de la famille. • 6 % des femmes dans le secteur non agricole ont travaillé pour un membre de la famille. 	
<ul style="list-style-type: none"> • 47 % des femmes ont travaillé toute l’année • 37 % ont exercé une activité saisonnière (de celles-ci, 76% ont été occupées dans l’agriculture). • 16 % ont eu un emploi occasionnel. 	

3.4.5 Les infrastructures de transport

Pour le réseau routier, la région de Koulikoro comptait en 2004, 8.857 km de réseau routier, répartis en différentes catégories : les routes nationales (2.083 km), les routes régionales (1.230 km), les routes locales (4.653 km) et les routes non classées (891 km). En dehors de Koulikoro, la commune de Kati à proximité de Bamako et la zone cotonnière (Dioïla), la densité des routes est très faible.

Le transport ferroviaire est constitué de 140 km de voie ferrée qui relie Koulikoro à Négouéla. Cet axe ferroviaire dessert plusieurs centres de production du cercle de Kati.

La région dispose de 4 aéroports de catégorie 3 localisés à Nara, Kolokani, Faladié (Kati) et Dioïla.

La région compte 290 km de voies fluviales reliant Ségou et Koulikoro. Elles ne sont navigables que 5 mois dans l’année (du mois d’août au mois de décembre). Le trafic fluvial bénéficie dans la région de la présence du port de Koulikoro qui sert de point de rupture de charge entre les voies de chemin de fer Dakar- Niger et les axes routiers Nord-Sud et Sud-Est. Par ailleurs, la navigabilité du fleuve Niger permet, en dépit de son interruption une partie de l’année, d’assurer la liaison entre Bamako et la frontière guinéenne avec des zones de traversées de bacs à Kangaba et à Koulikoro entre les deux rives du fleuve.

Source : SRATRK, 2010.

L’aire d’étude est traversée dans sa pointe sud-ouest par la RN5, dans sa pointe sud-est par la RR 14 et dans sa pointe nord par la RR13. Plus à l’intérieur des terres, le maillage de routes secondaires est important. Même si ces axes majeurs sont goudronnés et relativement praticables, la qualité des infrastructures pour les voies de transport secondaires reste plutôt faible augmentant la durée et la pénibilité des trajets.

Cette mauvaise praticabilité des routes a un impact non négligeable sur le développement économique des zones en marge de la capitale. Au niveau de la traversée du Niger dans l’aire d’étude, aucun pont n’est présent. Seules les liaisons fluviales par pirogue permettent la traversée à cet endroit. Le franchissement par voie routière est possible plus à l’amont à une trentaine de kilomètres.

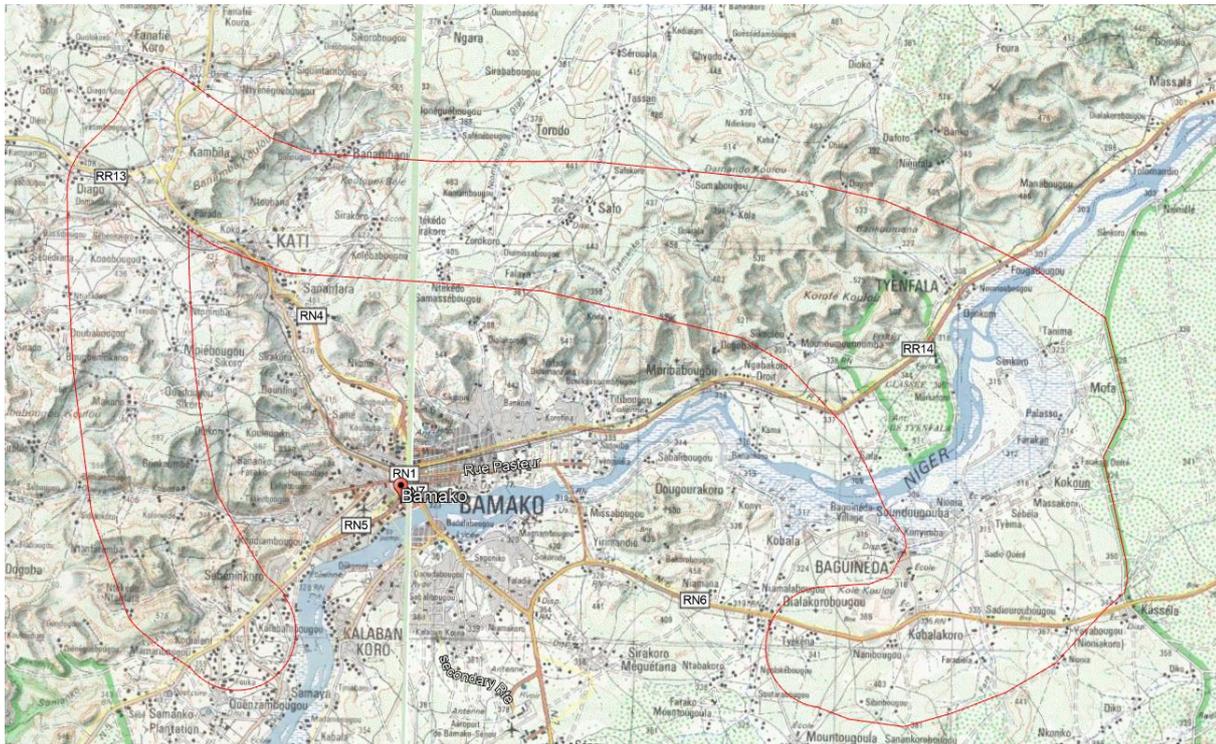


Figure 21 Infrastructures de transport de l'aire d'étude

3.4.6 Energie

Dans la région, le taux d’électrification demeure faible. De nombreuses localités n’ont, en effet, toujours pas accès à l’électricité du fait de leur éloignement des réseaux de connexion. L’Energie du Mali (EDM. SA) ne couvre que les villes de Kati, Koulikoro, Kangaba, Ouelésséboubou, Dioïla, Fana, Kolokani, Banamba, Nara et les environs de Bamako (Moribabougou, Kalakancoro, Sangarébougou, Konatébougou et Titibougou). Ailleurs, la production d’électricité est assurée par des groupes électrogènes et des panneaux solaires.

Le secteur de l’énergie se caractérise par une forte dépendance vis-à-vis des énergies fossiles et une consommation énergétique nationale dominée par la biomasse. En effet, de part ces types d’installations de production électriques tournés vers les énergies fossiles, le Mali reste largement dépendant des fluctuations des cours du pétrole et de ses capacités d’approvisionnement. Cette dépendance se répercute également sur les fournisseurs locaux des zones rurales qui exploitent des générateurs isolés et s’ajoutent au prix de transport de carburant à l’intérieur du Mali.

A noter qu’au-delà de la possibilité d’avoir un bon accès à l’énergie électrique, les changements des pratiques dans l’utilisation des sources d’énergie à partir du bois ou des énergies fossiles relèvent plutôt d’un manque d’équipement que d’une volonté de s’orienter vers des pratiques moins pénalisantes pour l’environnement.

3.4.7 Education

Au niveau de la région, plusieurs ordres d’enseignement sont présents :

- éducation préscolaire ;
- enseignement fondamental ;
- enseignement secondaire général, technique et professionnel ;
- enseignement normal ;
- enseignement supérieur ;
- alphabétisation.



Le taux de scolarisation est de 98% au premier cycle et 51 % au second cycle (Source : Enquêtes de terrain, Mars-Avril 2010). Compte tenu du taux d'enfants scolarisables et scolarisés, les communes ont toujours besoin d'autres infrastructures et d'équipements scolaires. La situation d'effectifs pléthorique, le manque d'équipements et d'enseignants conduit à la baisse générale du niveau des enfants (Source Pdesc 2010-2014).

3.4.8 Santé

Le taux de couverture sanitaire reste faible. Les maladies fréquentes sont : le paludisme, les insuffisances rénales aigües, les maladies diarrhéiques et les infections cutanées. Elles sont fréquentes surtout pendant l'hivernage et sont soignées au niveau de différentes infrastructures dont des maternités, des centres de santé communautaires, des dispensaires etc. Parmi les structures sanitaires publique, on trouve également des centres de santé de référence et des centres de santé communautaires (CSCOM).

Dans la région de Koulikoro, le paquet minimum d'activité (PMA) a évolué timidement surtout dans les cercles de Dioïla et Nara entre 1997 à 2000. De 2001 à 2007 la situation a progressé mais des efforts restent à faire pour les districts sanitaires de Nara et de Ouéléssébougou. Le taux d'accessibilité pour l'ensemble de la région se présente comme suit : en 2007 Population à 5 km 33 % contre 41 % en 1997 ; en 2007 Population à 15 km 70 % (Source : CGES, Projet d'accroissement de la Production Agricole 2009).

Bamako, grossissant très rapidement, atteint les 4,3 millions d'habitants dans sa grande aire urbaine. Une grande partie des habitants vivent dans des bidonvilles, sans aucune ou presque infrastructure de santé, sanitaire ou d'approvisionnement en eau saine.

3.4.9 Hygiène et assainissement

Dans ce domaine, l'existence de parcs d'animaux à l'intérieur de certains villages est à l'origine de la contamination de plusieurs puits. L'existence de parcs à volailles constitue une source de nuisance (odeurs, infections, attraction des reptiles) à la longue. Les déchets solides et liquides en provenance du District sont déversés un peu partout en l'absence de décharge finale aménagée. Il n'existe que quelques petits groupements d'intérêt économique qui constituent le système de collecte et de transport des ordures ménagères. Ceci est loin de satisfaire les besoins des agglomérations. Le non traitement des eaux usées, des déchets domestiques, ceux des animaux et de l'industrie constituent de véritables problèmes environnementaux.

3.4.10 Aspects transversaux

3.4.10.1 Genre

En ce qui concerne les questions de genre, à la région de Koulikoro, les statistiques indiquent que le nombre de femmes représente 50,4% de la population de la région. Plus de 80% de la population féminine vit en milieu rural et travaillent dans toutes les filières de la production Agricole (agriculture, élevage, pêche exploitation forestière, etc.). Espace à vocation agro-sylvo-pastorale, il va de soi que la contribution de la femme est essentielle dans le développement économique régional de Koulikoro (SRATRK, 2010).

3.4.10.2 Langues

Le pays compte plus de 35 langues, regroupant des langues de la famille nigéro-congolaise, de la famille nilo-saharienne et de la famille afro-asiatique. Parmi les langues nigéro-congolaises le Bambara appartenant au groupe linguistique Mandingue est la langue la plus parlée dans la zone d'étude (Source : Page web « L'aménagement linguistique dans le monde »).



3.4.10.3 Organisation sociale

La zone d'étude est en grande majorité peuplée de personnes appartenant au groupe des Bambaras.

L'organisation sociale au sein de ce groupe ethnique est relativement similaire à celle prévalant dans d'autres groupes d'Afrique sub-saharienne. C'est une organisation polymorphe qui comporte plusieurs structures (famille, caste, classe d'âge, clan) dont les fonctions sociales sont complémentaires. Cette organisation permet de maintenir un ordre social fixe et immuable et de garantir la reproduction de la société bambara de générations en générations.

Elle repose tout d'abord sur la famille élargie qui regroupe plusieurs ménages issus d'une même descendance. Dans un contexte polygame, la famille élargie est la base de l'organisation sociale puisqu'elle est à la fois :

- une unité d'habitation : tous les ménages vivent au sein d'une même concession, espace clôturé ou non, qui présente plusieurs cases au sein desquels les individus résident en fonction de leur sexe et de leur classe d'âge.
- une unité de consommation (les individus partagent les mêmes repas)
- une unité de production agricole : chaque famille élargie cultive un champ commun dont la récolte est mise à disposition de tous les ménages. Les ménages peuvent aussi cultiver leurs champs individuels.

La famille élargie est le premier levier de la solidarité pour les individus, activé en cas de chocs ou de conflits. C'est à son niveau que les problèmes des individus sont résolus. Au sein de cette famille, le rôle des anciens ou des aînés est déterminant.

Au-delà de la famille élargie, le clan est également un élément important dans la socialisation des bambaras : un clan regroupe des individus descendants d'un ancêtre commun fondateur du clan. Les membres d'un clan partagent le même totem et la même devise.

Enfin, les castes qui font référence à des catégories socio-professionnelles ancestrales dans la société bambara (griots, forgerons, cordonniers, marabouts, captifs) sont également une autre structure importante. Ces castes donnent lieu à des relations de parenté à plaisanterie entre certaines castes.

Au niveau villageois, la gouvernance repose sur le chef de village dont les fonctions sont héréditaires. Le chef de village est secondé par un conseil de village composé de conseillers dont le nombre peut varier d'un village à l'autre, notamment en fonction de la taille du village. Les décisions qui concernent le village sont souvent prises en assemblée générale regroupant souvent l'ensemble des habitants, incluant les jeunes et les femmes.

Dans un cadre où la religion musulmane et la coutume patriarcale persiste, les femmes sont souvent exclues des processus décisionnels villageois. Elles ne font pas partie des conseils et sont exclues des réunions importantes nécessitant que des décisions soient prises. Au niveau familial cependant, l'influence des femmes est plus importante car outre leur rôle dans l'entretien du foyer au quotidien, elles participent aux décisions du ménage (dépenses d'équipement, de santé, d'éducation) avec leur conjoint. Elles sont également gestionnaires de l'argent que la vente des produits qu'elles récoltent occasionnent, ce qui leur confère une certaine indépendance financière.

Généralement, les personnes appartenant aux groupes vulnérables sont soit prises en charge par leur famille élargie soient par des réseaux de solidarité et d'entraide comme les tontines ou les associations de jeunes. La forte cohésion sociale de la société bambara contribue largement à réduire le fardeau qui pèse sur les individus vulnérables, plus facilement pris en charge par leurs pairs que dans des sociétés plus individualistes.



4 Synthèse des enjeux, variantes et choix du fuseau de moindre impact

4.1 Synthèse des enjeux

4.1.1 Synthèse des enjeux techniques pour la détermination du fuseau de moindre impact

Les critères techniques suivants ont été pris en compte pour la localisation géographique de la ligne 225kV autour de Bamako :

- La localisation du poste existant de Dialakorobougou à 500 mètres au Sud de la RN6 ;
- La localisation du futur poste de Kenié en rive gauche du fleuve Niger afin d’être en zone non inondable ;
- La localisation du futur poste de Safo au Nord du village de Safo ;
- La localisation du futur poste de Kambila au Nord-Est du poste de péage de Kati et la prise en compte du raccordement de la ligne 225 kV Manantali-Kita-Kambila ;
- La localisation du poste existant de Kodialani au bord de la N5 dans la commune 4 de Bamako et la prise en compte de la travée d’arrivée de la ligne à 225 kV Manantali – Kodialani et des travées 150 kV se raccordant aux postes de Lafiabougou et Sirakoro ;
- La présence de pentes escarpées dans le Massif Mandingue.

4.1.2 Synthèse des enjeux environnementaux pour la détermination du fuseau de moindre impact

Les critères environnementaux suivants ont été pris en compte pour la localisation géographique de la ligne 225kV autour de Bamako :

- L’écartement maximale des zones habitées et des ouvrages projetés ;
- L’évitement des habitats naturels d’espèces en danger ainsi que des zones naturelles protégées comme la Forêt Classée de Tienfala ;
- Le contournement maximal des vergers fruitiers et des zones d’agriculture irriguées ;
- L’évitement des marais et zones inondées en saison des pluies ;
- L’évitement des vallons encaissés d’intérêt écologique du Massif Mandingue ;
- L’écartement maximale de la ligne par rapport aux nouvelles infrastructures et installations d’équipements.



4.2 Présentation des différentes variantes

4.2.1 Présentation des fuseaux et identification du fuseau de moindre impact

Les critères principaux utilisés pour le choix initial des variantes de la ligne THT sont multiples, à savoir :

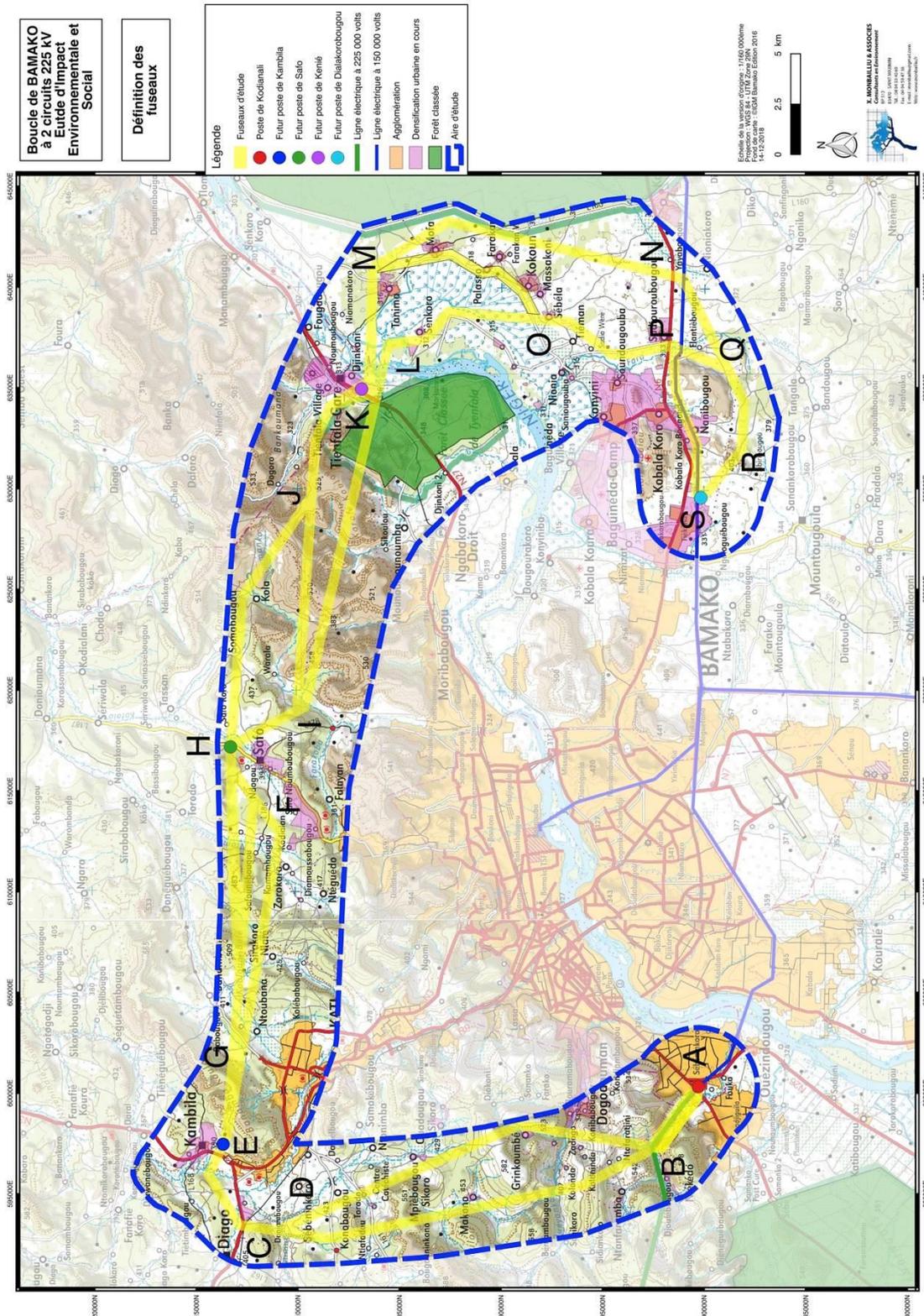
- pour le milieu physique : les périmètres de protection des nappes d’eau minérale, les zones inondables dont le périmètre alluvionnaire à l’est de Baguinéda et les pentes instables pouvant subir des éboulements,
- pour le milieu biologique : les ripisylves et grands espaces boisés, les Forêts Classées, les sites humides de grand intérêt ornithologique (fleuve Niger),
- pour le milieu humain : les villes, villages et habitations éparses ; les champs d’agriculture intensive irriguée ; les vergers ; les sites sacrés ou d’intérêt archéologique.

Plusieurs variantes de fuseaux ont été identifiées et examinées. Comme ces variantes se croisent en plusieurs points, des combinaisons sont possibles entre divers tronçons. Sur la base des enquêtes de terrain menées au cours de la mission de cadrage, tous les fuseaux sont quasiment occupés par des parcelles de terrain morcelées à usage d’habitation, des champs, des vergers, des bâtis et des élévations rocheuses. Les fuseaux, de 500 m de large, sont décrits ci-après tronçon par tronçon.

Ensuite, les possibilités d’implantation des postes de Kambila (Kati) et Safo (ex Dialakorodji) ont été comparées. Puis le fuseau de moindre impact est identifié tronçon par tronçon en fonction des enjeux environnementaux et des variantes retenues pour les postes électriques.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
 Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 13. Présentation des fuseaux



4.2.1.1 Tronçon du poste de Dialakorobougou à la RN6 (fuseaux SP, SRQP ou SRQN)

Trois possibilités de passage sont identifiées dans ce premier tronçon entre le site du poste de Dialakorobougou (point S) et la RN6 : les fuseaux S-P, S-R-Q-P et S-R-Q-N.

Tous les fuseaux prennent leur départ au futur poste de Dialakorobougou. Ce poste de superficie 20 ha est situé au sud-est du village de Dialakorobougou et à 500 mètres au Sud de la RN6. Les deux premiers fuseaux convergent vers le même corridor situé plus au Nord dans la vallée de la Faya (Fara sur la carte), tandis que le troisième implique le contournement de Sadiourougou par l’Est (pont N).

Le premier fuseau s’inscrit dans le layon de la ligne existante à 150 kV Sirakoro – Ségou. Bien que le groupement de l’ouvrage projeté avec cette ligne THT existante semble cohérent, cette option se heurte à l’élargissement du layon existant le long duquel plusieurs habitations au lieu-dit Nanibougou et plusieurs fermes et résidences rurales se sont implantées. Ainsi, le choix du fuseau S-P ira à l’encontre du secteur habité de Nanibougou et de la qualité du cadre de vie des résidences tout au long de ce fuseau.

Le choix du fuseau s’oriente donc soit vers l’itinéraire S – R – Q – P, soit vers un cheminement plus à l’Est en suivant le tronçon Q – N pour traverser la N6 à l’ouest du lieu-dit Yayabougou. Ces deux fuseaux permettent de s’écarter des zones habitées. Le fuseau Est entraîne toutefois une surlongueur de 2.4 km par rapport au fuseau SRQP. Le deuxième fuseau évolue plus au Sud du poste afin d’éviter les habitations installées aux abords de la ligne THT existante. En effet, il n’y a plus de place disponible pour y construire une deuxième ligne THT parallèlement à la ligne THT existante. Ce deuxième fuseau contourne le village de Nanibougou par le sud car plusieurs centaines de parcelles ont été morcelées à cet endroit en vue de l’urbanisation du plateau situé entre Nanibougou et Sibiribougou (point R). Le tronçon entre les points S, R et Q s’écarte à une certaine distance (2.5 km) de Nanibougou car les parcelles morcelées sont beaucoup plus nombreuses en s’approchant de la N6. A l’Est des collines de Nanibougou, le fuseau S-R-Q-P bifurque en direction Nord vers la route RN6 en s’insérant dans la vallée agricole de la Faya tout en s’écartant du hameau de Flantièougou.

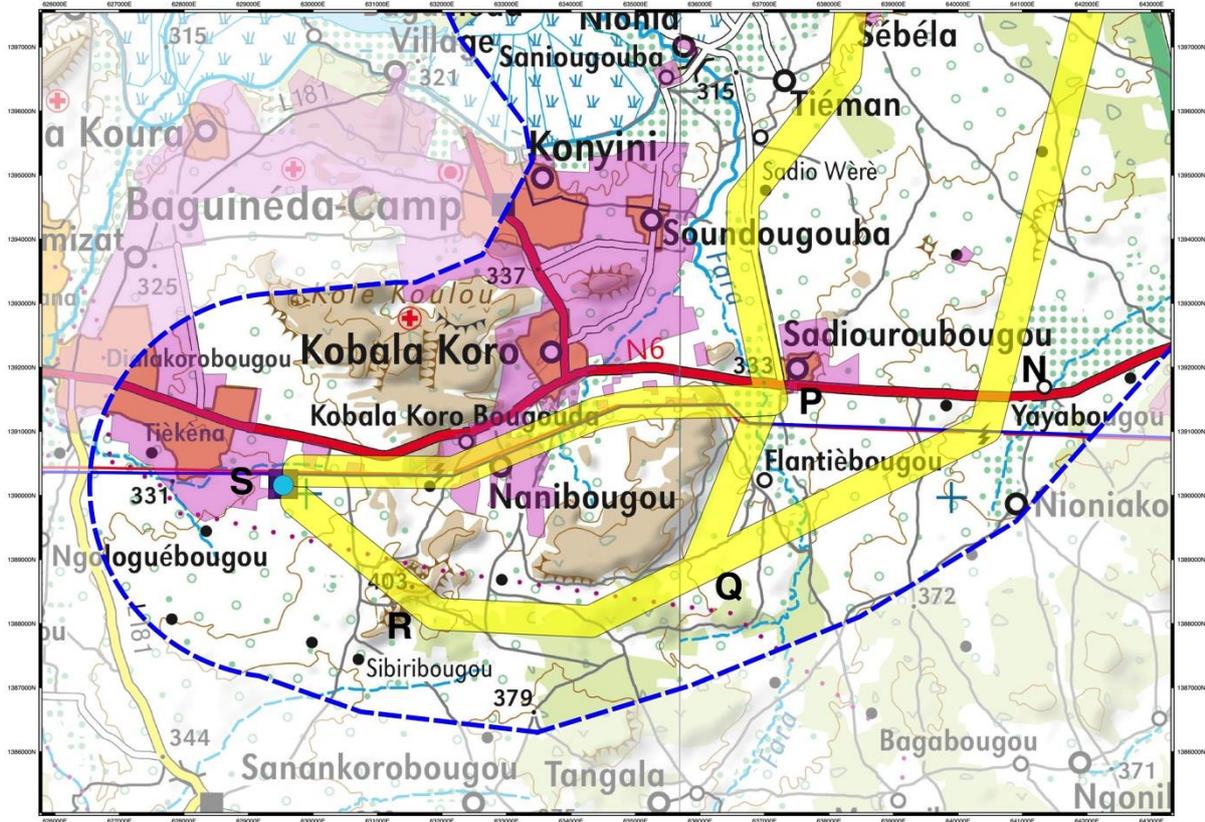
Quant au troisième fuseau, il est fusionné au fuseau 2 jusqu’au point Q, puis continue son parcours en direction Nord-Est pour traverser la RN6 à l’ouest du village de Yayabougou.

Le choix du fuseau s’oriente donc soit vers l’itinéraire S – R – Q – P, soit vers un cheminement plus à l’Est en suivant le tronçon Q – N pour traverser la N6 à l’ouest du lieu-dit Yayabougou. Ces deux fuseaux permettent de s’écarter des zones habitées. Le fuseau Est entraîne toutefois une surlongueur de 2.4 km par rapport au fuseau SRQP.

In fine, le choix entre ces deux variantes se fait en fonction de la variante à retenir pour le tronçon suivant, entre la RN6 et le futur poste de Kenié.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
 Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 14. Les fuseaux entre le poste de Dialakorobougou à la RN6



Layon de la ligne 150 kV entouré de fermes et résidences rurales à proximité de Nanibougou. (@X. MONBAILLU)



Habitation en construction le long de la piste de Kakabougou. (@X. MONBAILLU)



4.2.1.2 Tronçon entre le RN6 et le poste de Kenié (fuseaux POL, POML ou NML)

Trois options de passage se présentent pour ce deuxième tronçon qui s’inscrit pour une grande partie dans la plaine alluvionnaire du Niger.

Tout d’abord, au nord de la RN6, le fuseau orienté nord-sud P – O – L, et sa variante P-O-M-L coïncident entre les points P et O. Ils suivent la vallée de la rivière Faya (« Fara » sur la carte), puis bifurquent vers le Nord-Est en contournant le village Sadio Wèrè par le Sud-est et traversent la partie Nord d’un enclos d’élevage d’autruches. Au point O, à proximité du village de Sébéla, les deux fuseaux se séparent.

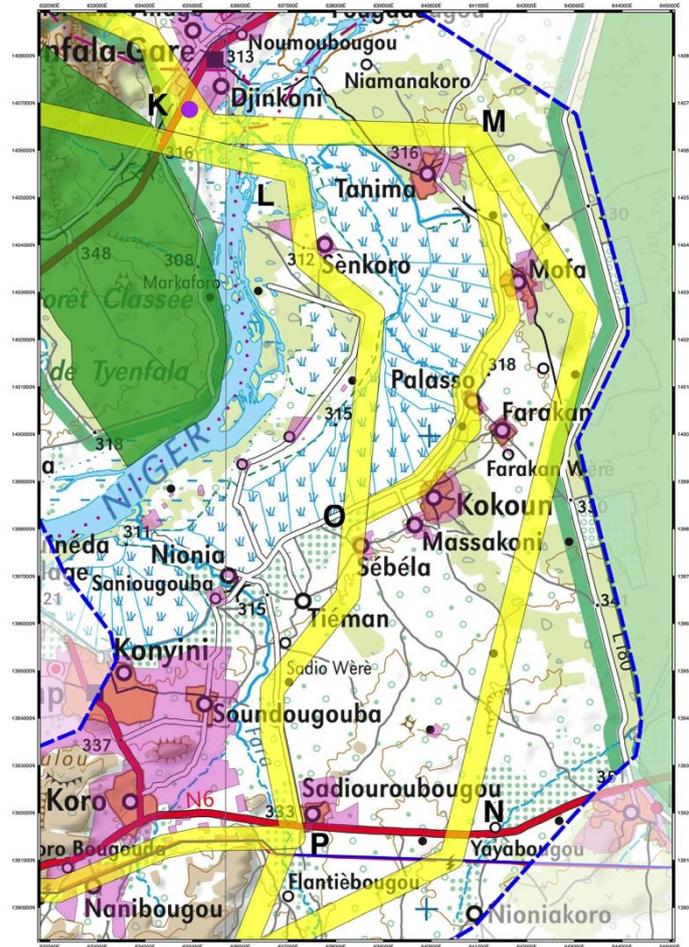
Le fuseau POL traverse en ligne droite la plaine irriguée de Baguinéda vouée à la riziculture. Il s’agit de terrains inondés dans un ancien méandre du Niger. Puis il longe le chemin qui relie Nionia au village de Sènkoro constitué de 2 hameaux, franchit une plaine cultivée, passe entre les deux hameaux de Sènkoro en s’écartant d’une ferme d’aviculture, puis rejoint le site du futur poste de Kenié. Mis à part les deux hameaux de Sènkoro, il s’agit d’un tronçon très peu habité voué essentiellement à l’agriculture rentière dont des rizières inondées sur une distance de 2.5 km environ.

A partir du point O le fuseau POML évolue vers le Nord-Est et contourne les rizières irriguées de la plaine de Baguinéda (gérées par OPIB) en suivant le canal d’irrigation sur ses abords Est afin d’éviter d’implanter des pylônes soit sur la piste qui suit le canal soit dans les rizières en contre-bas à l’ouest du canal. En s’installant à l’est du canal d’irrigation ce fuseau avoisine les villages de Massakoni, Kokoun, Palasso, Mofa et Tanima. Ensuite ce fuseau se raccorde au futur poste de Kenié.

Quant au troisième fuseau, il traverse des terres agricoles et vergers entre la RN6 et le village de Farakan. Ensuite, il longe la limite Ouest de la Forêt Classée de La Faya, puis bifurque vers le Nord-Ouest en côtoyant le village de Mofa et contourne au point M le village de Tanima par le Nord pour se raccorder au futur poste de Kenié situé sur la rive gauche du Niger.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
 Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 15. Les fuseaux entre le RN6 et le futur poste de Kenié

Le tableau comparatif qui suit résume d’une manière synthétique l’importance des enjeux principaux des fuseaux identifiés pour ce deuxième tronçon.

Tableau 4-1. Comparaison qualitative des enjeux environnementaux et techniques

Enjeux	Fuseau Ouest POLK	Fuseau Centre POMK	Fuseau Est NMK
<i>Enjeux environnementaux</i>			
1. Milieu physique :			
Traversée de sols humides sur dépôts sédimentaires	2.8 km	1.1 km	1.1 km
Reliefs à traverser			
2. Milieu naturel : intérêt ornithologique	Plaine humide	idem	Lisière forêt classée
3. Agriculture irriguée	2.8 km	1.1 km	1.1 km



Enjeux	Fuseau Ouest POLK	Fuseau Centre POMK	Fuseau Est NMK
4. Défrichage nécessaire de vergers et arbres sylvicoles	vallée de la Faya entre Tiéman & Sébéla	idem	Karités
5. Proximité de villages	4	8	2
6. Potentiel d’extension urbaine	peu	modéré	peu
7. Paysage	vallée de la Faya	idem	site peu vu
<i>Enjeux techniques</i>			
8. Distance	14.9 km	19.7 km	19.8 km
9. Accessibilité pour la construction	piste à créer en rizières en période sèche	piste à créer le long du canal entre Palasso & Mofa	piste à créer en savane arborée

Echelle des impacts :

sans impacts	faible	moyen	contraignant
--------------	--------	-------	--------------

Du tableau comparatif il ressort que les impacts environnementaux sont assez similaires pour les fuseaux POLK et POMK notamment pour l’intérêt faunistique, le défrichage nécessité par le passage de la ligne THT et le paysage. Cependant, les enjeux du fuseau Ouest (POLK) sont plus importants pour l’agriculture notamment pour la traversée de rizières irriguées ce qui implique également des fondations plus profondes pour six (6) pylônes. De l’autre côté les impacts du fuseau Centre (POMK) sont contraignants pour le milieu humain car ce fuseau s’approche de quatre villages supplémentaires le long du canal d’irrigation (Massakoni, Kokoun, Palasso et Mofa). En s’éloignant de la plaine irriguée le potentiel pour des extensions résidentielles y est également plus important.

Quant au fuseau Est (NMK), s’il s’écarte au maximum des villages et habitations, il implique la coupe de plusieurs arbres dont des karités. C’est également, avec le fuseau POMK, l’option la plus longue.

Pour conclure, sur le plan environnemental le fuseau Est a été retenu parce qu’il évite les cultures intensives du périmètre d’irrigation de Baguinéda et s’écarte des villages. Ainsi, en ce qui concerne le tronçon précédent, c’est la variante Est (SRQN) qui a été retenu car c’est bien la seule variante qui se connecte avec le fuseau Est (NMK) du deuxième tronçon.

4.2.1.3 Tronçon entre les postes de Kenié et Safo (fuseaux KIH, KJIH ou KJH)

A l’Ouest du futur poste de Kenié, sur la rive gauche, les fuseaux traversent la N.27. Ensuite, les fuseaux se séparent : une variante se dirige vers Noumoubougou entre Djalakarodji et Safo en traversant le pan Nord de la Forêt Classée de Tienfala. Les deux autres fuseaux contournent cette forêt classée par le Nord en s’approchant du flanc Ouest du village de Tienfala, puis se dirigent soit vers un futur poste à Noumoubougou au Sud de Safo, soit vers un site de futur poste situé au Nord de Safo (point H).

Les tronçons à l’Ouest de la Forêt Classée de Tienfala traversent les collines érosives et vallons escarpés du pan oriental du massif Mandingue. Il s’agit de reliefs qui atteignent l’altitude de 535 m avec un dénivelé de 200 m environ. Les fuseaux Sud (KI et KJI) traversent des reliefs plus chahutés (6 vallons à franchir) que le fuseau Nord se dirigeant vers le site H au Nord de Safo (4 vallons à traverser). Il s’agit d’un massif assez déchiqueté démuné de chemins d’accès nécessitant l’aménagement d’une nouvelle piste pour faciliter la construction de la ligne à haute tension.



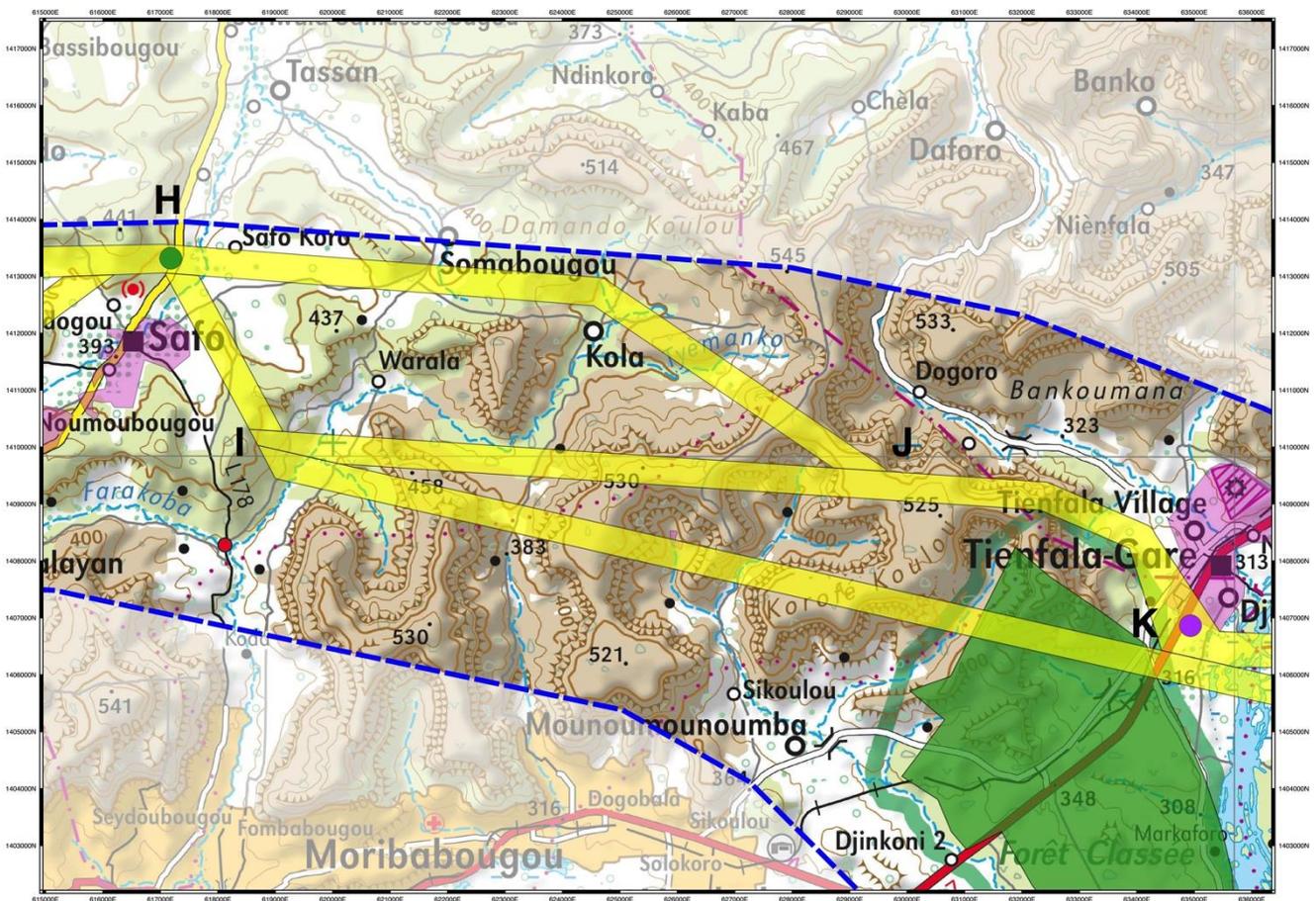
EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

L’analyse comparative entre le site de Djalakorodji (au lieu-dit Noumoubougou) au Sud de Safo et un site localisé au Nord du village de Safo, plaide pour le site le plus éloigné des lieux en cours d’urbanisation, en l’occurrence le site H au Nord de Safo.

Les fuseaux KI (en franchissant la Forêt Classée de Tienfala) et KJ sont rejetés parce qu’ils traversent des reliefs chaotés à plusieurs reprises, tandis que le fuseau KJH ne traverse que deux lignes de crêtes. En effet, ce fuseau contourne la Forêt Classée de Tienfala par le Nord et évite la traversée de six (6) vallons escarpés (au lieu de quatre (4) plus au Nord) identifiés comme des habitats d’intérêt écologique pour une espèce d’arbrisseau en danger, une espèce d’oiseau endémique et une espèce d’amphibien survivant dans seulement quelques vallons connus dans les Monts de Mandingue.

Rappelons que le passage par le point H est également avantageux sur le plan démographique car il évite les zones bâties au sud de Safo.



Carte 16. Fuseaux entre les futurs postes de Kenié et Safo (Djalakorodji)



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social



Fuseau entre la Forêt Classée de Tienfala et le village homonyme. (©X. MONBAILLU)



Paysage traversé en limite est de la Forêt Classée de Tienfala. (©X. MONBAILLU)



Ferme au nord-ouest du village de Kola. Le fuseau se situe au nord de la maison blanche. (©X. MONBAILLU)



Site retenu pour le futur poste de Safo. (©X. MONBAILLU)



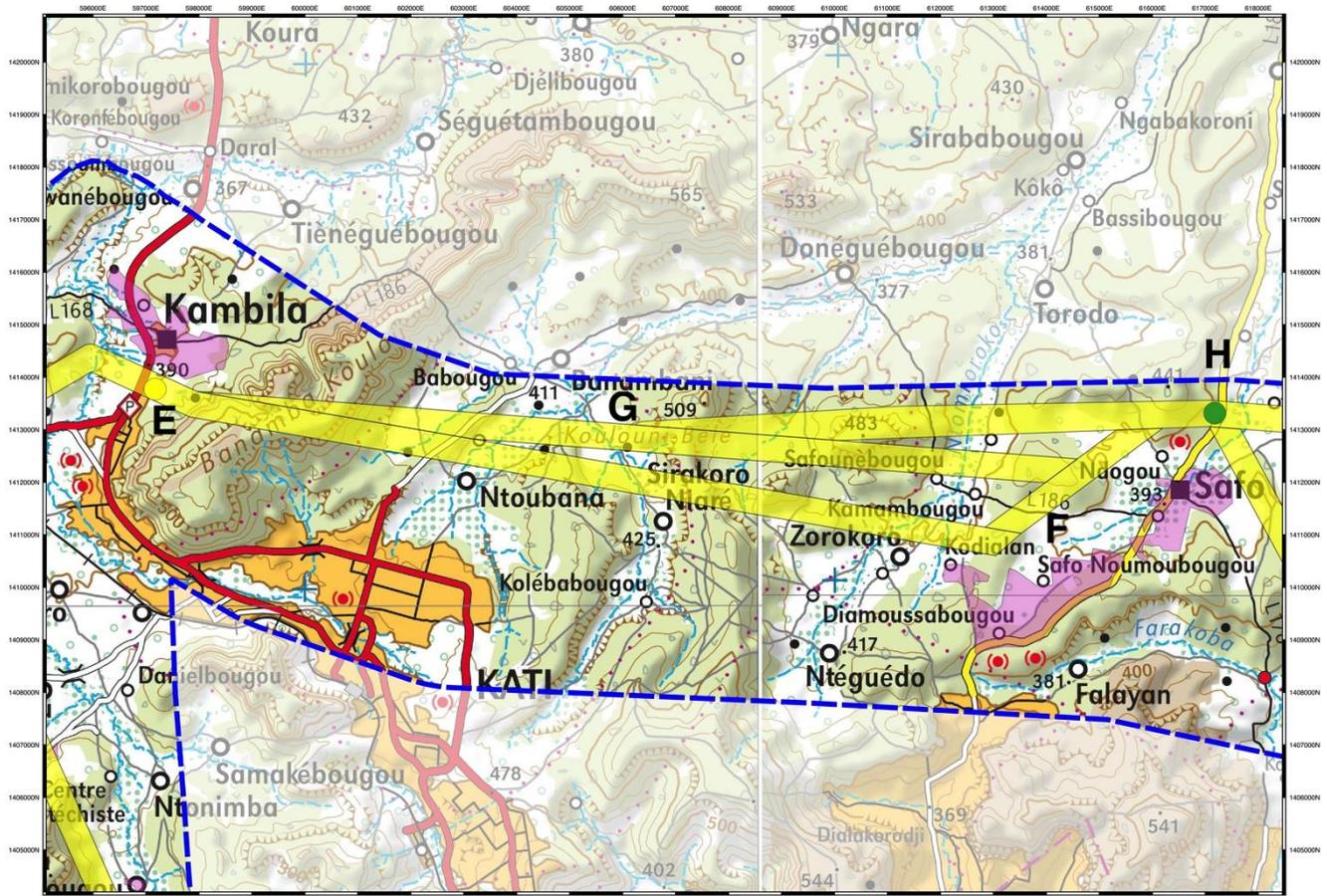
4.2.1.4 Tronçon entre les postes de Safo et Kambila (tronçons HGE, HFGE ou HFE)

A l’Ouest du poste de Safo, les fuseaux empruntent des parcours rectilinéaires jusqu’au site E pour le poste de Kambila.

Pour tenir compte de l’extension urbaine dans les agglomérations le long de la L187 à l’Ouest de Safo, le fuseau Nord s’écartere des zones bâties de Safo. Plusieurs établissements se sont également construits le long de la N3 entre Kati, le péage routier et le village de Kambila. Cependant un passage pour la future ligne THT entre le village de Kambila et le péage routier reste possible. Notons que les fuseaux traversent des vergers de manguiers entre Babougou et Ntoubana.

Les fuseaux présentent l’avantage de s’écarter de l’agglomération qui se construit au Sud-Ouest de Safo. Des trois fuseaux, seul le fuseau H – G – E s’écartere des villages Kodialan, Kamambougou, Zorokpro, Sirakoro Niare et Ntoubana.

Le choix du fuseau de moindre impact dépend donc de la proximité de ces villages. C’est pourquoi le fuseau H – G – E a été retenu.



Carte 17. Fuseaux entre les futurs postes de Safo et Kambila



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social



Savane arbustive traversée au Nord-Ouest de Safo. (©X. MONBAILLU)



Packages traversés au Nord de Ndogou. (©X. MONBAILLU)



Champ arable avec manguiers au Nord de Sirakoro. (©X. MONBAILLU)



Jachères au Sud de Babougou. (©X. MONBAILLU)



Savane arbustive dans le secteur du Point G. (©X. MONBAILLU)



Jachères délaissées à l’Est du péage de Kati (point E) en proie à l’urbanisation. (©X. MONBAILLU)



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

4.2.1.5 Tronçon entre les postes de Kambila et Kodialani (fuseaux ECBA, ECDBA)

Ce dernier tronçon franchit un paysage de plateau au Nord et des plissements sillonnés des Monts Mandingue au Sud. Deux fuseaux sont évalués : un fuseau Ouest et un fuseau Est.

Au point C, les deux fuseaux proposés fusionnent sur 2 km. Ensuite le fuseau Ouest continue son parcours jusqu’au poste de Kodialani en s’approchant du village de Kakono, puis rejoint l’alignement de la ligne existante à 225 kV Manantali – Kodialani.

Le fuseau Est se rapproche des villages de Konobougou, Mpièbougou et Grinkoumbé puis rencontre des difficultés d’insertion dans la vallée de l’Ouékanko notamment dans l’extrémité ouest de l’agglomération de Dogodouman.

Dans la plaine de la rivière Kodialani, là où l’ouvrage projeté rejoint l’alignement de la ligne à 225 kV Manantali – Kodialani, plusieurs maisons ont été construites récemment obstruant l’espace disponible pour l’insertion d’une nouvelle ligne à haute tension. Un tronçon de 1.37 km en technique souterraine est proposé pour éviter le surplomb des maisons et immeubles construits dans cette plaine convoitée par l’urbanisation.

Les deux fuseaux fusionnent dans la vallée de la rivière Kodialani et c’est au même endroit (point B) que la ligne à 225 kV existante Manantali – Kodialani rejoint le fuseau. Entre le point B et le poste de Kodialani, ce fuseau regroupé traverse une vallée mi-agricole mi-résidentielle ouverte à l’expansion urbaine de Bamako. La plupart des parcelles y ont été morcelées pour faire place aux constructions résidentielles.

Ce dernier sous-tronçon mis à part, le meilleur fuseau pour le milieu humain correspond au fuseau Ouest (C-B). En effet, le fuseau C-D-B côtoie ou s’approche d’au moins 7 villages dont Konobougou Est, Torodo, Mpièbougou Sikoro, Grinkoumbé, Zadogo, Bouramabougou (extension Ouest de Dogodouman) et Konibobougou, tandis que le fuseau Ouest (C-B) s’approche de seulement 4 villages (Konabougou Ouest, Makono, et Ntafaratjini Nord et Sud).

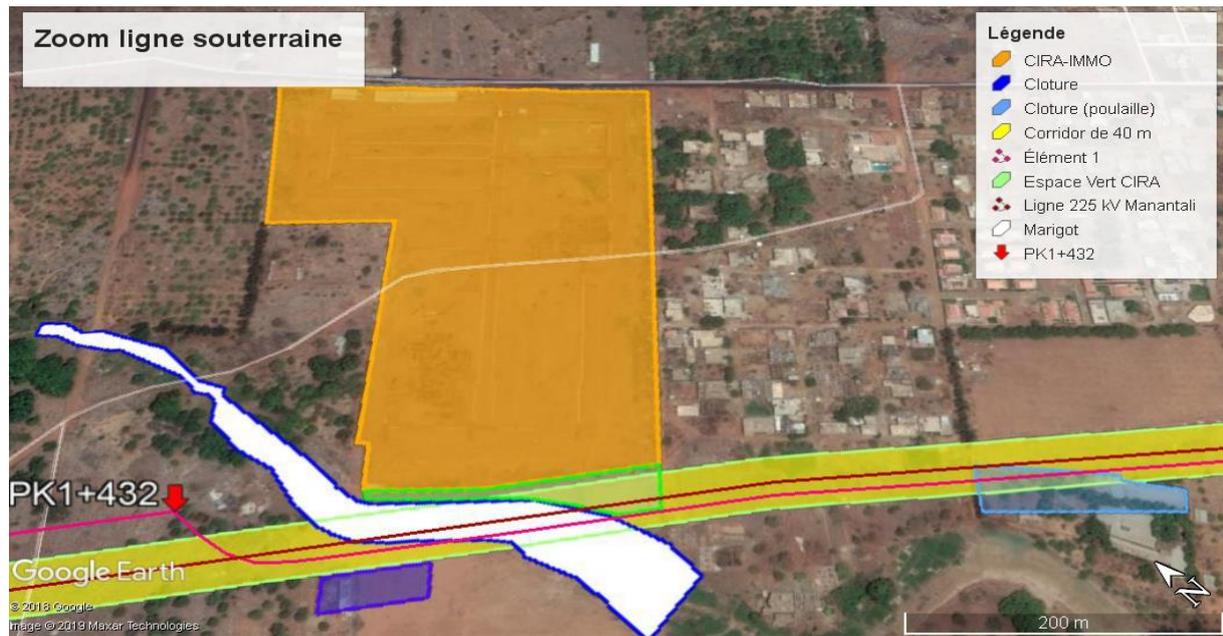
Plusieurs possibilités techniques ont été analysées pour éviter les habitations construites au Nord du poste de Kodialani : regroupement avec la ligne 225 kV existante Manantali – Kodialani sur des pylônes à 3 circuits, ripage des deux lignes à 225 kV, passage à l’Ouest de la ligne Manantali – Kodialani, mais aucune de ces options ne présente des possibilités optimales pour l’insertion de l’ouvrage projeté. C’est pourquoi un passage en technique souterraine est proposé sur un linéaire de 1 400 m au Nord du poste de Kodialani.

La ligne souterraine sera implantée dans le corridor existant de la ligne 225 kV de Manantali, elle sera située à l’Est de celle-là et à 10 mètres sur une longueur de 1,432 km. Ce corridor existant de largeur 40m est balisé en béton à ses deux extrémités et ne souffre d’aucune occupation physique, hormis un poulailler de 252 m² et un mur de clôture des animaux (177 ml) relevé entre PK0+807 et PK0+910. Sur place (mission terrain octobre 2019), la propriétaire a expliqué à l’équipe de relevé (Ingerco + EDM) qu’elle a été dédommagée depuis 2001 et qu’elle n’a pas d’objection pour la démolition.

Sur son tracé, du PK1+150 au PK1+259, la ligne souterraine franchie sur 109 ml le marigot derrière CIRA IMMO qui est profond de 2,5 mètres. À partir du PK1+350, le raccordement s’effectue à droite pour rejoindre le pylône aérien du PK1+432 prévu par l’étude technique d’Artelia.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Vue sur pylône côté Kodialani (octobre 2019)



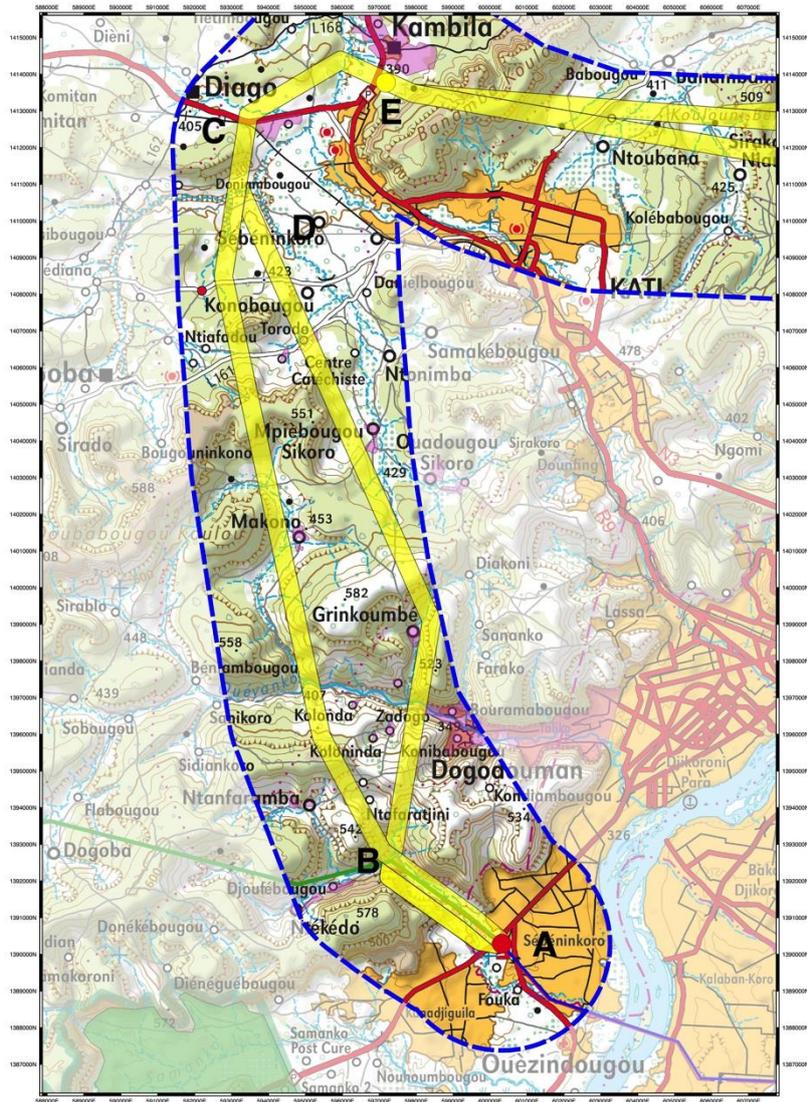
Vue sur pylône côté Kati (Octobre 2019)



Les enjeux pour les autres critères (milieu physique et biologique) sont similaires. Il importe tout de même de signaler que les dénivellations sont assez importantes et atteignent par endroit 250 m. La traversée de quelques sommets impliquera la construction d’une piste d’accès pour faciliter la construction de la ligne à haute tension.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 18. Fuseaux entre les postes de Kambila et Kodialani



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Traversée du plateau à l’Ouest de Mpièbougou. (@X. MONBAILLU)



Plateau à l’Ouest de Makono. (@X. MONBAILLU)



Plateau avec termitières à l’Est de Beniambougou. (@X. MONBAILLU)



Traversée de la vallée d’Ouékanko. (@X. MONBAILLU)



Traversée du plateau à l’Ouest de Koloninda. (@X. MONBAILLU)



Descente dans la vallée du Kodialani. (@X. MONBAILLU)



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Pylône d’angle de la ligne THT Manantali-Kodialani au bord de la rivière Kodialani. (@X. MONBAILLU)



Vallée de la rivière Kodialani à l’emplacement du pylône aérosouterrain. A gauche la ligne THT Manantali – Kodialani. (@X. MONBAILLU)



Habitations à l’Est de la ligne THT Manantali – Kodialani. Photo en direction Nord. (@X. MONBAILLU)



Zone résidentielle à l’Est de la ligne THT Manantali – Kodialani. Photo en direction Sud. (@X. MONBAILLU)



La ligne THT Manantali – Kodialani à 700 m au Nord du poste de Kodialani visible au fond de la photo. (@X. MONBAILLU)



Ligne THT Manantali – Kodialani à 500 m du poste de Kodialani. (@X. MONBAILLU)



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

4.2.2 Définition du fuseau de moindre impact

Le fuseau de moindre impact est obtenu en raccordant les divers tronçons de moindre impact identifié dans les chapitres précédents.

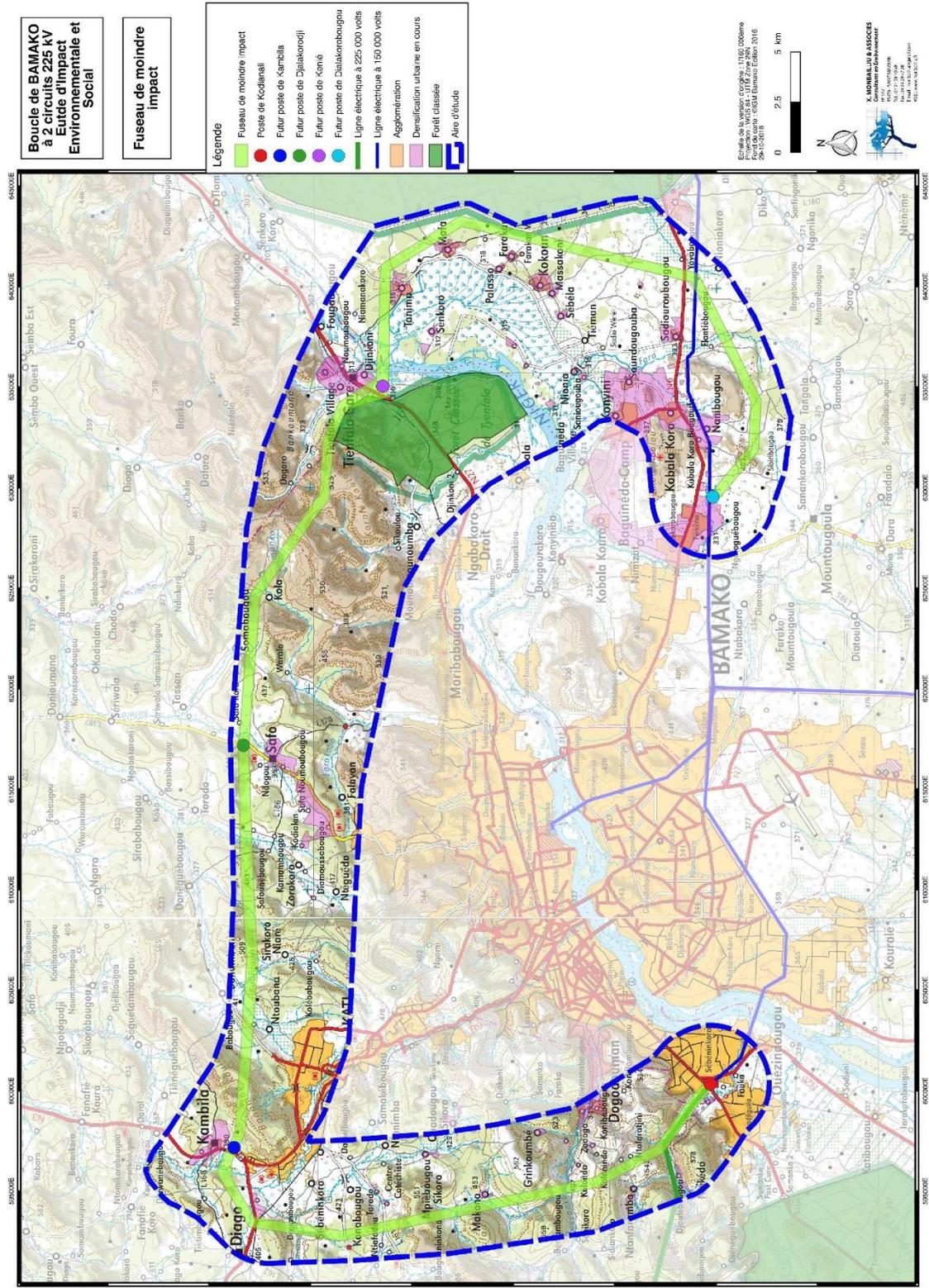
La carte qui suit présente le fuseau de moindre impact retenu. Il s’agit d’un fuseau d’environ 105 km de long.

Ce fuseau de moindre impact (voir carte ci-après) offre les meilleures conditions d’environnement et répond d’une façon optimale aux critères techniques.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social



Carte 19. Fuseau du moindre impact

4.2.3 Détermination du tracé

Un tracé théorique à l’intérieur du fuseau de moindre impact a été identifié par interprétation des photos satellite. Les critères suivants ont été pris en compte :

- le milieu physique en contournant au maximum les massifs escarpés ;
- le milieu biologique (par ex. en s’écartant des Forêts Classées) ;
- le milieu humain (notamment en s’éloignant au maximum des agglomérations et des villages).

Ce tracé théorique tient également compte des enjeux techniques notamment :

- le surplomb des routes traversées ;
- le parallélisme à un tronçon de la ligne à 225 kV Manantali - Kodialani au Nord du poste de Kodialani ;
- le parallélisme à un tronçon de la future ligne à 225 kV Kodialani – Kambila à proximité du futur poste de Kambila ;
- la limitation de changements d’angle et donc de l’emploi de pylônes d’angle.

Ensuite, une deuxième série de visites sur le terrain a été organisée pendant le deuxième semestre 2018 afin de tester le tracé théorique sur site et en l’adaptant légèrement en tenant compte de la réalité du terrain. Ainsi on a pu éviter le passage à proximité de quelques hameaux et l’équipe de biologistes a adapté le tracé préalablement identifié en s’écartant davantage de quelques massifs boisés ou encore de ripisylves jugés d’importance pour la biodiversité. Les lieux de grand intérêt ornithologique ont été déterminés au même temps en vue de proposer des mesures de réduction d’impact pour l’avifaune.

Une troisième série de visites de terrain a été organisée par une équipe de topographes du bureau d’étude INGERCO en hiver 2019. L’objectif de cette troisième série de vérification consistait à contrôler la faisabilité technique des emplacements proposés pour les pylônes d’angle de la ligne THT projetée. Quelques modifications pour les emplacements de pylônes d’angle ont été réalisées notamment pour rendre les sites plus accessibles et pour garantir une meilleure insertion des pylônes par rapport au réseau routier et aux reliefs traversés.

Finalement, une quatrième série de vérifications a été réalisée au printemps 2019 dans le cadre de l’Etude de Faisabilité & Technique par le Bureau d’Etude ARTELIA. Cette étude a permis de corriger l’emprise des postes électriques projetés notamment la limite Ouest du poste de Kodialani, un léger déplacement du poste de Safo vers le Nord et l’agrandissement de la surface préconisée pour le poste de Kenié (10 ha au lieu de 7.23 ha avec une extension de l’emprise initialement prévue vers l’Ouest).

En ce qui concerne la ligne à 225 kV, le tronçon souterrain au Nord du poste de Kodialani a été entériné et des ajustements de la localisation des pylônes d’arrêt ont été réalisés afin de tenir compte des configurations modifiées des postes électriques à raccorder.



5 Identification des impacts potentiels et mesures de réduction

5.1 Impacts positifs du projet

5.1.1 Impacts sur la composante développement

5.1.1.1 Contribution aux objectifs du Développement Durable (ODD)

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Afin de répondre aux défis du développement et aux demandes des communautés, les Objectifs du Développement Durable (ODD) établis par l’Organisation des Nations Unies (ONU) en janvier 2016, visent à réduire la pauvreté, à promouvoir l’éducation, à améliorer la santé, etc.

En milieu rural, au Mali, l’AMADER (Agence Malienne pour le Développement de l’Energie Domestique et l’Electrification Rurale) a la charge d’améliorer l’accès des populations rurales défavorisées à des services énergétiques de base qui permettront d’atteindre les objectifs de croissance économique et de réduction de la pauvreté découlant des Objectifs du Développement Durable. De façon plus spécifique, les objectifs sont :

- Accélérer l’utilisation de l’énergie moderne dans les zones rurales et périurbaines de manière à accroître la productivité des petites et moyennes entreprises ;
- Améliorer la qualité et l’efficacité des centres de santé et d’éducation et d’améliorer le niveau de vie des populations ;
- Promouvoir la gestion des forêts afin de réduire les pressions sur les ressources forestières tout en encourageant les produits de substitution et les initiatives efficaces en matière d’énergie ;
- Renforcer la réglementation du secteur énergétique et des institutions qui y sont liées de manière à créer un environnement favorable à une participation accrue du secteur privé dans la fourniture de services d’énergie décentralisée aux populations des zones rurales et péri- urbaines.

Malgré des difficultés particulières à répondre aux Objectifs du Développement Durable (ODD) au niveau de la série de cibles à atteindre convenue au niveau mondial pour surmonter la pauvreté d’ici 2015, le projet de la boucle 225 kV autour de Bamako est envisagé comme un projet devant permettre de réduire de manière significative la pauvreté. Ce projet devrait pouvoir répondre partiellement à la demande en électricité des localités concernées et ainsi contribuer à l’atteinte de l’un des ODD pour le Mali.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Développement	Contribution aux objectifs du Développement Durable (ODD)	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne
		Exploitation	Forte	Régionale	Permanente	Forte

5.1.1.2 Impact du projet pour le développement durable

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La réalisation de ce projet devrait contribuer à renforcer l’offre d’électricité au niveau national et régional. Une offre accrue d’énergie permettra le développement durable, la diversification et l’accroissement d’activités économiques.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Un tel projet s’inscrit dans le cadre de la généralisation de l’électrification du pays. Pour les zones rurales, l’arrivée de l’électricité dans les habitations est un facteur de confort considérable. Elle permettra, entre autres, l’utilisation d’appareils électriques qui amélioreront les conditions de vie et de travail.

La mise en œuvre du projet, sur la base des objectifs fixés, devra permettre de renforcer l’alimentation électrique de la périphérie Nord de Bamako. Cela permettra donc de soutenir les efforts du gouvernement dans le domaine du renforcement des capacités énergétiques.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Développement	Développement Durable	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne
		Exploitation	Forte	Régionale	Permanente	Forte

5.1.2 Impacts sur la composante emploi

5.1.2.1 Création d’emploi

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Au cours de toutes les phases du projet, du personnel divers va se relayer sur les différents chantiers. De manière générale, une faible embauche est attendue pendant les phases de pré-construction et d’exploitation et une forte embauche pendant la phase de construction.

Pendant la phase de pré-construction et plus particulièrement de mise en œuvre du Plan d’Action de Réinstallation, un certain nombre de travaux va être nécessaire pour restaurer les moyens de subsistance des personnes affectées par le projet. Ainsi des personnels d’élagage, des bucherons, des topographes seront recrutés.

Pendant la phase de construction, selon les estimations actuelles, une centaine de personnes pourraient être requise de façon journalière sur le chantier estimé à environ quinze mois. Parmi le personnel recruté on peut mentionner : topographes, manœuvres, coordinateurs, chefs de chantiers, conducteurs d’engins, bucherons, personnels de laboratoires de contrôle, personnels des bureaux de contrôle, gardiens, agents de maintenance etc.

Pendant la phase d’exploitation, du personnel sera recruté pour effectuer les travaux de surveillance, de maintenance et d’élagage nécessaire à la conservation de la ligne. Des consultations menées dans les villages, il ressort que ces créations d’emplois constituent une véritable attente des populations villageoises.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Emploi	Création d’emploi	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne
		Exploitation	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible



5.1.2.2 Impact sur la sous-traitance

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Différents types de sous-traitants vont être mobilisés pendant la phase de construction. Il s’agira surtout d’entreprises du secteur primaire pendant la phase de construction : entrepreneurs, exploitants de carrières de sable et de gravier, des fournisseurs d’hydrocarbures, des fournisseurs de ciment. Mais des entreprises ou ONG du secteur tertiaire interviendront également pendant la phase de pré-construction et de construction : organisme de formation ou d’apprentissage, bureaux d’études, spécialistes de l’accompagnement sectoriel et sous sectoriel, banques, organismes d’embauche, etc. Pendant la phase d’exploitation, du personnel destiné à la maintenance du projet et des bureaux d’études et laboratoires sera mobilisé.

Le projet permettra ainsi d’augmenter l’activité des acteurs économiques régionaux.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Emploi	Sous-traitance	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible

5.1.2.3 Activités économiques générées par le projet (emplois indirects)

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Pendant la phase de construction, les personnels et sous-traitants pourront participer à l’essor des différentes activités tertiaires tels que le logement (hôtels), les transports, les restaurants mais également aux activités de petit commerce qui mobilisent généralement une majorité de femmes (cantinières, petits magasins temporaires ouverts autour des chantiers, etc.).

En outre, pendant la phase d’exploitation de la ligne, les travaux d’entretien occasionneront peut-être le recrutement. Par conséquent, le projet constitue un facteur de dynamisation du développement local en participant de façon significative à l’essor économique et commercial des départements traversés par la ligne. Il favorisera en dernier essor l’amélioration de la qualité de vie des populations des localités visées.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Emploi	Activités économiques générées par le projet (emplois indirects)	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible



5.1.3 Impacts sur la composante flore

5.1.3.1 Barrière naturelle contre la propagation des feux de végétation

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Le défrichage dans le layon de la ligne sur un couloir de 40 m de large (soit 20 m de part et d’autre de l’axe de la ligne) ainsi que l’élagage de toute végétation supérieure à 8 m dans un couloir de 60 m de large (soit 30 m de part et d’autre de l’axe de la ligne) va constituer une bande pare feu contre les feux de végétation. Elle permettra ainsi de réduire la propagation inopinée de ceux-ci et constituera ainsi un refuge pour les riverains en cas d’incendie incontrôlable.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact			
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact
Flore	Barrière naturelle contre la propagation des feux de végétation	Exploitation	Forte	Régionale	Permanente	Forte

5.2 Impacts négatifs génériques du projet et mesures de réduction

5.2.1 Milieu physique

5.2.1.1 Impacts négatifs sur la composante sol

❖ Piétinement des sols

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Lors de la phase de construction, un certain nombre de trajets vont être effectués par les ouvriers et engins pour accéder au site. Le passage de ces derniers risque de causer éventuellement des dommages aux cultures, aux sols (tassement de terres agricoles) et aux arbres (abattage d’arbres afin de pouvoir accéder aux plateformes des futurs pylônes). Des ornières et des piétinements peuvent engendrer des pertes de récolte en cours, des déficits sur les récoltes suivantes, des frais de remise en état des sols et de reconstitution de fumures.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact brut				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Sol	Piétinement des sols	Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Non significatif



MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Planification des travaux sur des périodes apportant le moins de gêne possible aux exploitations notamment après la récolte à la fin de la saison des pluies ;
- Elaboration d’un plan de circulation pour éviter l’ouverture de voies d’accès au chantier ;
- Délimitation de la zone de travaux avec le concours du comité villageois et des services techniques pour éviter d’endommager des zones au-delà de celles requises pour les besoins de construction ;
- Remise en état du sol à la fin des travaux ;
- Réhabilitation des réseaux de drainage ou d’irrigation agricole endommagés ;
- Mise en place d’un système de gestion des plaintes en cas de dégradation des cultures avoisinant la zone du projet ;
- Demande d’autorisation d’accès dans les propriétés privées par adressage d’un courrier au propriétaire lorsque leur accès est nécessaire pour y effectuer les opérations d’étude, notamment topographiques.

Au vu des mesures pré-citées, notamment la remise en état après travaux et la mise en place d’un système de gestion des plaintes, **l’impact en phase exploitation sera non significatif. Il est jugé faible en phase travaux.**

❖ **Accentuation du risque d’érosion et mouvements géologiques**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Une ligne aérienne à haute tension peut engendrer localement des éboulements, des coulées de débris ou de chutes de blocs dans les zones géologiquement instables, sur les berges des cours d’eau ou sur les pentes instables des collines traversées par exemple.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Sol	Accentuation du risque d’érosion et mouvements géologiques	Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Non significatif
		Exploitation	Moyenne	locale	Temporaire	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Elaboration de critères pour l’implantation des pylônes prenant en compte les zones géologiques à risque ;
- Mise en place de dispositifs de lutte contre l’érosion en phases travaux et exploitation ;
- Intégration dans le mécanisme de gestion des plaintes et des règlements des différends d’un protocole de dédommagement lié aux pertes causées par ce phénomène.

Au vu des mesures proposées, notamment la prise en compte de ce risque en phase de conception, **l’impact résiduel en phase travaux et exploitation sera non significatif.**

❖ **Pollution des sols**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Pendant la phase de construction et la phase d’exploitation, quelques matériaux nuisibles à l’environnement vont être utilisés (déchets de soudures, huiles de vidanges, etc.). En l’absence de plan de gestion des déchets, certains pourraient être mis à l’écart, oubliés ou laissés sur place. Ces négligences pourraient ainsi notamment détériorer la nature des sols et par conséquence des cultures environnantes.



EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Sol	Pollution des sols	Construction	Forte	locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	locale	Temporaire	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Elaboration d’une politique de gestion des déchets intégrant les procédures de récupération, de stockage et d’élimination des déchets ;
- Déclinaison de cette politique de gestion des déchets dans les contrats de sous-traitance ;
- Sélection des sites de stockage des déchets en lien avec le service technique régional et les communautés et évitant tout contact direct avec le sol (zone étanche) ;
- Contrôle de la zone du projet par les communautés.

Au vu des mesures proposées, l’impact résiduel en phase travaux et exploitation sera faible.

5.2.1.2 Impacts négatifs sur la composante eau

❖ **Impact sur les cours d’eau et la nappe phréatique**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Pendant la phase de construction et la phase d’exploitation, des matériaux nuisibles à l’environnement vont être utilisés (déchets de soudures, huiles de vidanges, etc.). En l’absence de plan de gestion des déchets certains d’entre eux notamment ceux comportant des composants chimiques pourraient atteindre les cours d’eau et affecter les nappes phréatiques.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Eau de surface et souterraine	Pollution des eaux	Construction	Forte	locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	locale	Temporaire	Moyenne	



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Stockage des déchets solides et liquides dans des zones de stockage appropriées (zone étanche) ;
- Collecte régulière des déchets solides et liquides du chantier en vue de leur évacuation ;
- Mise en place d’un réseau d’assainissement avec collecte et traitement des eaux usées ;
- Respect des consignes d’utilisation dans le cas d’emploi de certains produits chimiques ;
- Analyse régulière des eaux aux abords des postes pendant la phase de travaux (tous les mois) ;
- Nettoyage et vidange des véhicules et engins de travaux dans des zones prévues à cet effet (à l’écart des zones sensibles et dans des zones étanches) ;
- Mise à disposition de latrines dans les bases du chantier ;
- Mise en place d’un système de récupération d’eau pluviale ;
- Protection des chargements éventuels par des bâches ou filets de protection ;
- Choix des zones de stockage des matériaux en prenant en compte l’évitement des lits d’écoulement naturel des eaux ;
- Identification des sources d’eau existantes dans la zone du projet Des négociations seront conduites avec les populations pour leur bonne utilisation.

Au vu des mesures proposées, **l’impact résiduel en phase travaux et exploitation sera faible.**

❖ **Impact sur la nappe phréatique au niveau des postes**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Au niveau des postes, la consommation d’eau issue de la nappe phréatique sera limitée. Cependant, un prélèvement d’eau sera réalisé pour les commodités (eau potable, toilettes) du personnel du poste. Il s’agit d’un usage de type domestique et assimilés. Ce prélèvement d’eau est destiné exclusivement à la satisfaction des besoins de personnes physiques, inférieurs à 1 000 m³ d’eau par an. Les installations sanitaires dans le bâtiment technique seront munies d’une fosse septique et d’un plateau bactérien. Ces eaux usées ne pénétreront donc pas directement dans la nappe phréatique.

Par contre il existe des risques de contamination de la nappe phréatique par les huiles usées et polluantes du transformateur.

Il est important de souligner que le type de transformateur à installer ne comprend ni de pyralène, ni d’autres composés liquides de dioxine. Le risque de contamination des eaux reste donc limité.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Eau de surface et souterraine	Pollution de la nappe phréatique au niveau du poste	Exploitation	Moyenne	locale	Temporaire	Moyenne	Faible



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Implantation des postes en dehors de périmètre de captage d’eau potable ;
- Même si la zone concernée par les travaux des postes ne contient pas de périmètre de captage d’eau potable ou de nappes hydrogéologiques sensibles, récupération des huiles et lubrifiants utilisés et stockage en vue de leur traitement ;
- Mise en place de bacs de rétention étanches sous les transformateurs des postes et reliés à une fosse étanche déportée afin de pouvoir récupérer l’huile si des fuites se produisent ;
- Construction dans les bâtiments techniques des futurs poste d’installations sanitaires munies d’une fosse septique et d’un plateau bactérien.

Au vu des mesures proposées, notamment la mise sur rétention, la connexion à des fosses étanches et la présence de fosse septique **l’impact résiduel en phase exploitation sera faible.**

5.2.1.3 Impacts négatifs sur la composante air

❖ **Impact lié à la création d’ozone générée par la ligne**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Au voisinage immédiat des conducteurs des lignes, les micro-décharges dues à l’effet couronne provoquent des réactions chimiques dans l’air qui conduisent à la formation d’ozone.

Le fort champ électrique présent à la surface des conducteurs de lignes électriques HTB provoque dans l’air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui entraînent la formation locale d’ozone dans de faibles quantités.

Au niveau du sol, une campagne de mesure réalisée à l’aplomb de lignes 400 000 Volts a montré un accroissement de l’ordre de 2 µg/m³ (soit 1 ppb⁴). Il s’agit d’une valeur très faible, qui est à la limite de sensibilité des appareils de mesure, et qui ne s’observe que dans certaines conditions (absence de vent en particulier).

Si l’on tient compte de la faible durée de vie de l’ozone et de sa dispersion par les courants atmosphériques, sa production par les lignes à haute et très haute tension est parfaitement négligeable par rapport à la production naturelle (quelques µg/m³ la nuit et de 60 à 100 µg/m³ le jour, en fonction de l’ensoleillement) et, a fortiori, à celle liée à la pollution industrielle. Elle contribue donc peu à l’atteinte des seuils fixés.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Air	Création d’ozone	Exploitation	Faible	locale	Permanente	Moyenne	Non significatif

⁴ Terme anglais signifiant "part per billion", soit en français, une partie par milliard, équivalent à 2 µg/m³.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Aucune mesure proposée pour les légères modifications du microclimat à l’intérieur de l’enceinte des postes électriques ;
- Des reboisements de compensations seront mis en œuvre et permettront de réduire les émissions de gaz à effets de serre.

En l’absence d’impact brut notable, **l’impact résiduel en phase exploitation sera non significatif.**

❖ **Impact lié à l’Hexafluorure de soufre**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

L’Hexafluorure de soufre (SF₆), sous pression, est utilisé sous forme gazeuse dans certains équipements électriques des postes de transformation, les disjoncteurs notamment. Son usage s’explique par des propriétés physico-chimiques particulières : le SF₆ est un excellent isolant électrique doublé d’un excellent fluide d’extinction des arcs électriques.

Le SF₆ est confiné dans des compartiments étanches indépendants : dans l’hypothèse d’une fuite, les volumes susceptibles d’être rejetés restent ainsi limités. La pression du gaz est surveillée en permanence : lorsqu’une anomalie est détectée, elle est ainsi rapidement maîtrisée.

Données toxicologiques et impacts sur l’environnement

Le SF₆ est un gaz stable, non nocif pour l’homme et non corrosif dans le cadre d’une utilisation courante. Il est également inexplorable et ininflammable.

Le SF₆ est environ cinq fois plus lourd que l’air. En cas de fuite, il s’accumule dans les points bas. A l’exemple de l’azote, la présence de SF₆ dans une atmosphère confinée peut entraîner une diminution de la teneur en oxygène. Dans le cas de figure d’un poste en bâtiment, la ventilation des locaux concernés, accompagnée de la surveillance permanente des volumes de gaz, permet de supprimer tout risque d’accumulation de SF₆ hors des compartiments.

En cas d’impuretés et soumis à de fortes décharges électriques, le SF₆ se décompose pour former différents produits plus ou moins nocifs. Toutefois, sa capacité quasi infinie à la recombinaison limite l’importance des sous-produits générés. Tout de même, des charges absorbantes sont placées habituellement dans les compartiments contenant le SF₆ afin de capter, outre l’humidité, tous les produits de décomposition. Des études menées sur des appareillages en service ont montré que les niveaux de produits de décomposition restaient bien en dessous des seuils de risques toxiques.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Air	Risques liés à l’Hexafluorure de soufre	Exploitation	Forte	Locale	Permanente	Forte	Faible

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Confinement du SF6 dans des compartiments étanches indépendants, dans l’hypothèse d’une fuite, les volumes susceptibles d’être rejetés restent ainsi limités ;
- Récupération du SF6 dans le cas de vidanges partielles ou complètes des équipements électriques. Sa réutilisation pourra être envisagée si celui-ci répond aux exigences techniques des matériels ; dans le cas contraire, restitution du SF6 à un prestataire pour destruction ou régénération ;
- Suivi des compartiments des postes afin d’identifier les éventuelles fuites qui le cas échéant feront l’objet d’actions correctives adaptées ;
- Surveillance continue de la pression du gaz permettant ainsi une rapide maîtrise des éventuelles anomalies détectées.

Au vu des mesures proposées, notamment les mesures de confinement et de suivi **l’impact résiduel en phase exploitation sera faible.**

❖ **Impact lié aux poussières**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Lors de la phase de travaux et de construction, de manière temporaire les camions et l’ensemble des engins de chantiers qui emprunteront des pistes en latérite produiront de la poussière occasionnant une gêne pour les riverains.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Air	Poussières	Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Modéré
		Exploitation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Non significatif

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Inclusion au niveau des DAO entrepreneur l’obligation de fournir du personnel de chantier formés selon les standards internationaux ;
- Limitation et contrôle de la circulation routière pendant les phases de construction et exploitation des postes et de la ligne ;
- Arrosage régulier des pistes en saison sèche pendant la phase de construction ;
- Port de masques et de lunettes obligatoire sur certaines phases du chantier ;
- Protection des chargements éventuels par des bâches ou filets de protection ;
- Vérification régulière des échappements provenant des véhicules et des engins et réglage régulier des moteurs.

Les mesures prises en phase construction permettront de limiter les émissions et les risques pour les travailleurs et les riverains. **L’impact résiduel en phase construction est jugé modéré.** En phase exploitation, il n’y aura pas de sources d’émission et **l’impact résiduel est jugé non significatif.**



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

5.2.1.4 Vulnérabilité du projet au changement climatique

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Lorsque l'on pense au secteur électrique, c'est presque automatiquement et exclusivement la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui vient à l'esprit : la production d'électricité est encore aux deux-tiers fossiles, dont une majorité de charbon, ce qui la rend responsable d'un quart environ des émissions mondiales. L'adaptation du transport d'électricité aux effets du changement climatique est encore balbutiante et est peut étudiée.

Le secteur de l'électricité est particulièrement vulnérable, dans le sens où la production d'énergie est dépendante de son environnement : la température de l'eau et de l'air, la ressource en eau, le vent, le soleil, etc. qui jouent un rôle dans son bon fonctionnement.

Le projet, le transport de l'électricité, en tant que tel ne présente pas de vulnérabilité spécifique liée au changement climatique. En revanche, ces infrastructures peuvent être soumises à divers aléas climatiques susceptibles de les détériorer et in fine de perturber l'objectif premier du projet. Au regard de la zone de projet, trois aléas majeurs peuvent être retenus : les inondations, les tempêtes et les incendies.

Le design des postes et des lignes a été conçu de manière à ce que les infrastructures soient hors-d'eau et ne soient pas affectées par les inondations. Concernant les incendies, la coupe de la végétation sous la ligne permettra de limiter la propagation et la présence de source de chaleur sous la ligne directement.

Par ailleurs, la vulnérabilité du projet peut être analysée au travers de l'origine de l'énergie produite : épisode de sécheresse arrêtant les centrales hydroélectriques, incendie/tempête ayant mis à mal les centrales thermiques, panneaux solaires ou éoliennes, etc. Si l'approvisionnement en électricité est coupé, c'est l'ensemble de l'activité qui est menacée, dont le transport. Ce sujet dépasse toutefois le projet. Au Mali l'origine de l'électricité provient de plusieurs sources, dont la répartition n'est pas connue. Toutefois, il est possible de considérer que favorisant un mix énergétique, il est peu probable que l'ensemble des modes de production se retrouvent défaillant en même temps suite à un aléa climatique et que si un des types de production venait à s'interrompre, les autres modes de production pourraient toutefois assurer un service minimum.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l'impact			Evaluation de l'importance de l'impact				Evaluation de l'importance de l'impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l'impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	
Projet	Dysfonctionnement suite à un aléa climatique	Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Faible	Non significatif
		Exploitation	Moyenne	Locale à étendue	Permanente	Moyenne	Faible



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Design du projet : servitude, surélévation des pylones, entretien de la végétation, poste hors-d’eau.

Au vu des mesures prises, **l’impact résiduel en phase construction est jugé non significatif**. L’impact résiduel en **phase exploitation est jugé non faible**.

5.2.2 Milieu biologique

5.2.2.1 Impacts négatifs sur la composante flore

❖ **Impacts liés au débroussaillage**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La construction de la ligne à 2 circuits 225 kV implique un défrichage total dans un couloir de 40 m de large (soit 20 m de part et d’autre de l’axe de la ligne) et un élagage de toute végétation supérieure à 8 m dans un couloir de 60 m de large (soit 30 m de part et d’autre de l’axe de la ligne) et sur un linéaire d’environ 103 km.

Les secteurs les plus arborescents traversés par la ligne à haute tension sont :

- la vallée de la rivière Faya ;
- les savanes arborescentes entre Yayabougou (N6), Mofa et le nord de Tanima ;
- le secteur entre le village de Tienfala et la forêt classée homonyme ;
- les vergers de manguiers sur le plateau de Koulouni Bélé au nord de Kati.

A ces secteurs arborescents s’ajoutent plusieurs vallons dans les Monts Mandingue où les arbres et buissons ont été épargnés des cultures sur brûlis pratiquées habituellement sur les plateaux du massif. Cependant, la ligne THT projetée surplombera la plupart de ces vallons étroits à une altitude suffisamment haute sans couper la végétation ligneuse.

Parmi les arbres figurent quelques espèces protégées pour lesquelles une autorisation doit être obtenue de la Direction des Eaux et Forêts. Parmi les arbres protégés on trouve des Doussiés rouges, Gommiers du Sénégal, Karités, Nérés et quelques Baobabs.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Flore	Débroussaillage	Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Non significatif



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Demande d’autorisation du service forestiers régional, voire national et des collectivités locales avant les travaux de défrichage ;
- Réalisation de coupes qui permettent de conserver les strates arbustives et arborescentes compatibles avec l’exploitation de la ligne ;
- Contrôle de la reprise de la végétation par l’entreprise à l’issue de la phase de construction. Le débroussaillage sera par la suite limité au layon de 40 m de large ;
- Assistance auprès des collectivités locales pour la gestion des bois de défrichage ;
- Mises en place de mesures de reboisement, plantations et de régénération de la végétation à la fin des travaux ;
- Suivi de la biodiversité après travaux comparé à l’état initial dans la zone d’influence du projet ;
- Mise en place de mesures compensatoires de restauration de milieux.

Au vu des mesures prises (reboisement, restauration des milieux), **l’impact résiduel en phase construction est jugé faible**. L’impact résiduel en **phase exploitation est jugé non significatif**.

❖ **Perte d’habitats naturels**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La coupe d’arbres dans le layon de la ligne THT et sur les emprises des postes réduira la superficie exploitable pour plusieurs espèces d’animaux dont les oiseaux arboricoles nicheurs. Cependant, la similarité de la végétation aux abords des sites proposés pour les équipements à haute tension permettra aux espèces arboricoles d’occuper à proximité de nouvelles zones favorables à la nidification. Quant aux oiseaux de savane nichant au sol, ils quitteront les emprises des chantiers (layon et piste d’accès) pendant la phase travaux mais l’expérience montre que les oiseaux locaux se réinstalleront dans le layon de la ligne THT après travaux. Il y a même des espèces qui nicheront dans les pylônes ou se reproduiront dans les enceintes des postes électriques, des espaces relativement sécurisés puisque l’Homme et plusieurs animaux prédateurs n’y chassent pas. Signalons qu’il sera interdit, pour des raisons de sécurité, de chasser dans le corridor de la ligne à haute tension et plusieurs animaux de savane trouveront ainsi dans le layon un espace propice à leur reproduction.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Flore	Perte des habitats naturels	Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Mise en place de mesures spécifiques pour la traversée des principales ripisylves : emploi de pylônes surélevés de 12 m pour les traversées des ripisylves larges (fleuve Niger notamment), ce qui permettra de conserver la continuité biologique ;
- Interdiction du brûlage (ou écobuage) de la végétation dans le layon de la ligne ;

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- Installation de panneaux d’interdiction, d’information et de sensibilisation pour les riverains et pour les ouvriers de chantiers ;
- Elaboration de protocoles de gestion des ressources naturelles, en collaboration avec les services techniques locaux, les villages riverains ;
- Création de comités villageois de surveillance environnementale dans les villages traversés par la ligne ;
- Reboisement des terrains communaux ou domaniaux en concertation avec les services en charge de l’environnement des communes concernées, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêts.

L’impact résiduel en phase construction et exploitation est jugé faible.

5.2.2.2 Impacts négatifs sur la composante faune

❖ Impacts de la ligne THT sur les groupes fauniques (en dehors de l’avifaune)

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Mis à part les risques de percussion avec les câbles électriques par les oiseaux, la ligne à haute tension en savane arborescente engendrera très peu d’impacts pour les autres groupes faunistiques. Seules les espèces nécessitant une canopée arborescente continue pourraient être affectées par la création d’une emprise en zone boisée, en ripisylve notamment.

Dans un paysage de savane arboricole, l’ouverture de l’emprise n’augmentera pas la pression par la chasse et le braconnage puisque la végétation dispersée permet de se déplacer librement.

Quelques mammifères de taille moyenne comme le Hérisson africain *Aterix albiventris* et l’Ecureuil fouisseur *Euxerus erythropus* ou encore quelques reptiles comme le Cinixys de Bell *Kinixys belliana* pourraient se retrouver enfermés dans les grandes enceintes emmurées qui accueilleront les postes électriques et leurs centrales d’énergie électriques associées de Safo (80 ha) et Kambila (60 ha).

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Faune	Impacts sur les autres groupes fauniques	Construction	Faible	Régionale	Temporaire	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Régionale	Temporaire	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Utilisation de pylônes surélevés ;
- Création de 12 petites ouvertures de 20 cm de large et 40 cm de haut dans la clôture de ces postes électriques. Ces petites ouvertures permettront également de maintenir les corridors existants de continuité biologique des espèces concernées entre les enceintes et leurs abords (elles seront conçues pour empêcher toute pénétration du site par un adulte ou un enfant).

L’impact résiduel en phase construction et exploitation est jugé faible.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

5.2.2.3 Impacts négatifs sur la composante écosystème

❖ Impacts génériques liés à la fragmentation des milieux naturels

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les seuls milieux naturels traversés par la ligne à 225 kV sont des savanes arborescentes où les arbres sont espacés de plusieurs dizaines de mètres et des savanes buissonnantes où la strate arborescente est absente. Aucun grand espace forestier dense (forêt claire, plantation sylvicole) ne sera traversé par l’ouvrage projeté. Ainsi, la ligne à très haute tension ne fragmentera pas les habitats arborescents traversés et n’impactera pas le comportement des animaux qui les peuplent car la largeur du layon (40 m élargi à 60 m à quelques endroits abritant des arbres hauts) correspond globalement à la distance entre les arbres solitaires de la savane arborescente.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Ecosystème	Impacts liés à la fragmentation éventuelle des habitats boisés	Construction	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Aucune mesure spécifique n’est proposée car le projet n’engendrera pas de fragmentation écologique dans les milieux naturels traversés. Cependant, de grandes surfaces seront reboisées en contrepartie pour les arbres abattus dans le layon de la ligne THT et comme mesure compensatoire dans le cadre du bilan carbone. A terme, ces travaux de reboisement dans des forêts classées créeront des nouveaux biotopes pour plusieurs espèces animales nécessitant une couverture forestière.

L’impact résiduel en phase construction et exploitation est jugé non significatif.

❖ Impacts génériques sur les services écosystémiques

DESCRIPTION DE L’IMPACT

A la fin de la période de sécheresse les feuillages des arbres de la savane sont souvent donnés au bétail, aux ovins et aux caprins comme fourrage d’appoint. C’est notamment le cas pour les feuilles de plusieurs espèces d’acacia, du Palissandre de Sénégal (ou Vène, *Pterocarpus erinaceus*), du Tyangara *Combretum glutinosum* ou encore du Balansan *Faidherbia albida*. Le débroussaillage et le défrichage vont réduire les feuillages disponibles.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

EVALUATION		DE	L’IMPORTANCE		DE	L’IMPACT	
Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Ecosystème	Impacts génériques sur les services écosystémiques	Construction	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Le reboisement dans le cadre du Bilan Carbone se fera entre autres à l’aide d’espèces d’arbres à feuilles fourragères pour les animaux domestiques.

L’impact résiduel en phase construction et exploitation est jugé non significatif.

5.2.3 Milieu humain

5.2.3.1 Impacts négatifs sur la composante santé et sécurité

❖ Impacts des champs électriques et magnétiques

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Depuis une trentaine d’années, on s’interroge sur les effets que les champs électromagnétiques pourraient avoir sur la santé.

Avant d’entrer de façon plus détaillée dans la réglementation et les conclusions des études significatives menées à ce jour sur cette question, il est important de distinguer champs électriques et champs magnétiques, d’en connaître les sources et les caractéristiques, et d’en comparer les rayonnements. Une fiche technique explicative sur les champs électriques et magnétiques est fournie en annexe de l’EIES.

La valeur de **100 µT** est un **seuil garantissant un haut niveau de protection de santé publique** « en particulier dans les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ». Ce n’est pas un seuil de dangerosité.

Les études épidémiologiques retiennent d’autres valeurs, arbitraires et sans fondement réglementaire, nettement inférieures au seuil de 100 µT. Ces valeurs, différentes d’une étude à l’autre, permettent de distinguer, dans les études épidémiologiques, les personnes réputées exposées à des niveaux faibles (représentant en général plus de 99% de la population), des personnes dont l’exposition moyenne annuelle est supérieure à un seuil arbitraire (représentant en général moins de 1% de la population).

Cependant, il est difficile de poursuivre les recherches pour conclure éventuellement à l’existence d’une relation de cause à effet, car, d’une part, les échantillons de populations réputées « exposées » sont de trop petite taille et, d’autre part, les cas de leucémies infantiles sont - fort heureusement - rares. Les relations statistiques observées, portant sur de faibles nombres, ne peuvent donc être analysées qu’avec précaution.

Les études épidémiologiques ont pour objet d’analyser l’occurrence de troubles sanitaires en fonction de facteurs d’environnement. Elles regardent en particulier si les personnes malades sont plus ou moins exposées à tel ou tel facteur d’environnement par rapport à une population témoin (non malade). Le classement «



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

exposé » présente donc obligatoirement une part d’arbitraire. Ce n’est que si les résultats épidémiologiques sont convergents et si les études expérimentales confirment une relation causale, qu’on peut considérer que ce classement « exposé » peut être associé à un risque sanitaire.

Aujourd’hui toutes les autorités sanitaires reconnaissent que ces critères ne sont pas remplis et qu’en conséquence, la frontière arbitraire séparant les personnes « exposées » et « non exposées » ne saurait constituer un seuil d’effet biologique et encore moins un seuil de dangerosité.

Enfin, il faut noter l’existence de seuils d’exposition aux champs magnétiques plus élevés pour les professionnels (par exemple la Directive Travailleurs 2004/40/CE du 29 avril 2004). En particulier, cette réglementation européenne fixe, pour cette population, un seuil de 500 µT au-delà duquel « une action de l’employeur doit être déclenchée ». Là encore, il ne s’agit pas d’un seuil de dangerosité, mais d’une valeur d’exposition à partir de laquelle une réflexion doit être engagée.

Les postes à créer et la boucle à 225 kV autour de Bamako produiront des champs électriques et magnétiques bien en-dessous des recommandations internationales (5 000 V/m et 100 µT).

Dans le cadre de cette présente étude, pour le couloir lié à l’exposition aux champs électro-magnétiques (CEM) par des habitants riverains, une distance de 20 m de part et d’autre de l’axe (40 m de large) a été retenue.

A cette distance la valeur moyenne de champs **électriques** d’une ligne aérienne à 2 circuits 225 kV se situe entre 250 et 300 V/m, bien en-dessous du seuil arrêté pour les habitants par l’OMS qui est de 5 000 V/m et la valeur moyenne de champs **magnétiques** d’une même ligne à 225 kV est entre 1.5 et 3 µT, également largement en-dessous des valeurs limites arrêtées par l’OMS, notamment 100 µT.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts des champs électriques et magnétiques	Exploitation	Faible	Locale	Permanent	Moyenne	Non significatif

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Mise en place d’une zone « non aedificandi » au niveau du corridor 2*20m.

Au vu des niveaux de champs électriques et magnétiques en dehors de la zone de restriction de 2x20 m, **l’impact résiduel en phase exploitation est jugé non significatif.**

❖ **Impacts liés au surplomb des câbles**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La présence de câbles engendre un risque important d’accident avec les activités présentes dans la zone, notamment le déplacement des engins agricoles.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés au surplomb des câbles	Exploitation	Faible	Locale	Permanent	Faible	Faible

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Hauteur minimale de 7,5 m des câbles nus à haute tension, en leur point le plus bas à la température maximale d’utilisation ;
- Dans les zones de circulation d’engins agricoles de grande hauteur, hauteur des câbles supérieure à 2,5 m de celle des engins ;
- Lorsque l’arrosage des cultures est couramment pratiqué, hauteur des câbles augmentée pour permettre l’utilisation des engins arroseurs ;
- Prise en compte de précautions particulières par les agriculteurs lors de la mise en œuvre ou du déplacement des tuyaux ou engins arroseur à longs bras sous les lignes électriques afin d’éviter toute fausse manœuvre, balancement, ou perte d’équilibre ;
- Organisation de campagne d’informations en vue de rappeler aux cultivateurs la nécessité de ces précautions, ainsi que les conditions d’utilisation des arroseurs à jets-canon à gros diamètre d’ajutage à proximité d’une ligne à haute tension.

Au vu des mesures prises de prévention (hauteur minimum des câbles) et d’information, **l’impact résiduel en phase exploitation est jugé non significatif.**

❖ **Atteinte à la sécurité des populations et des travailleurs**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Le problème de la sécurité des populations et des travailleurs est lié à l’ouverture des emprises de déboisement et des pistes d’accès qui, à cause des déplacements permanents des camions, véhicules et engins, peuvent constituer des facteurs d’accidents de la circulation dont pourraient être victimes les riverains.

Par ailleurs, le problème de sécurité lié à l’implantation et à l’armement des pylônes n’est pas à écarter car l’implantation et l’armement des pylônes comportent des risques de chute de certains éléments ; ceci pourrait être source de danger pour le personnel travaillant sur le chantier.

Enfin, le système de déroulage des câbles à moteur pourrait être source d’accident pour le personnel ou la population environnante.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)	Pré-construction	Faible	Régionale	Temporaire	Faible	Non significatif
		Construction	Forte	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	Régionale	Permanente	Forte	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Elaboration d’un plan de stockage des matériaux en phase de pré-construction afin d’identifier et sécuriser les zones de stockage ;
- Accès limité aux zones de stockage ;
- Sensibilisation des communautés aux risques d’accidents liés à la présence de matériaux ;
- Signalisation spécifique en phase de construction ;
- Encadrement des convois par des véhicules de signalisation ;
- Limitation et contrôle de la circulation routière ;
- Délimitation des aires de parking dans les villages ;
- Sensibilisation des populations au risque routier ;
- Veille du respect strict de l’application des mesures de sécurité sur les chantiers ;
- Utilisation systématique d’équipements de protection adaptés ;
- Définition de zones d’accès réglementées et comportant des procédures de sécurité pour le personnel.

Au vu des mesures prises de prévention (signalisation, EPI) et d’information, **l’impact résiduel en phase pré-construction est jugé non significatif et faible en phase construction et exploitation.**

❖ **Risque de propagation du VIH/SIDA**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les travaux de construction de la ligne à haute tension peuvent constituer un facteur de propagation du VIH/SIDA, du fait du brassage des populations locales occasionné par l’arrivée de chercheurs d’emplois et la présence des employés des sociétés de construction et de sous-traitance (majoritairement des hommes seuls).

Parmi la population, ce risque est plus élevé pour les femmes dont quelques unes en raison de leur pauvreté et le manque d’éducation sexuelle et des moyens de prévention seraient plus vulnérables à la prostitution et à ses conséquences (contamination et propagation du VIH/SIDA).

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés à la propagation du VIH/Sida	Pré-construction	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Modéré
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies auprès :
 - Des populations concernées par les travaux de construction du projet ;
 - Des travailleurs des chantiers du projet ;
 - Du personnel de santé de la zone du projet ;
- Mise en place de mesures d’hygiène ;
- Campagnes de distribution de préservatifs.

L’impact résiduel en phase pré-construction et exploitation est jugé non significatif et modéré en phase construction.

❖ **Risque d’agressions sexuelles**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les travaux de construction de la ligne à haute tension impliquent une présence masculine plus importante ainsi que des travailleurs extérieurs à la zone conduisant à un risque d’augmentation des agressions sexuelles pour les femmes. Par ailleurs, la présence du chantier pourrait attirer dans la zone des commerçantes alors plus exposées à ce risque mais également des femmes de niveau social très bas plus vulnérables à la prostitution (et qui souvent entraîne des agressions physiques et psychologiques supplémentaires).

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés aux agressions sexuelles aux femmes	Pré-construction	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Modéré
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Campagne de sensibilisation pour les travailleurs contre la violence sexuelle.
- Établissement pour les travailleurs du chantier des mesures de correction strictes (voir perte d’emploi) au cas d’évidence ou plaintes par harcèlement ou agression sexuelles.
- Campagnes de sensibilisation entre les femmes et les hommes des populations riveraines contre la violence sexuelle.
- Formation aux femmes sur prévention de l’harcèlement sexuel.
- Aides économiques aux femmes vulnérables.
- Etablissement près des zones de chantier des espaces sécurisés où les femmes commerçantes peuvent s’installer.

L’impact résiduel en phase pré-construction et exploitation est jugé non significatif et modéré en phase construction.

❖ **Foudre et orage**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les lignes électriques n’ont aucune influence sur les perturbations météorologiques responsables de dégâts aux cultures, telle que la foudre.

La formation des orages, le déplacement et la charge électrostatique des nuages ne sont en effet gouvernés que par des phénomènes atmosphériques.

Lorsqu’un orage éclate au-dessus d’une ligne électrique, il arrive bien entendu que la foudre touche les pylônes ou les câbles, comme d’autres points élevés par rapport à leur environnement (arbres isolés, bâtiments).

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés à foudre et à l’orage	Pré-construction	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Construction	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible	
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Installation de dispositifs de « mise à la terre » à chaque pylône écoulant ainsi le courant de foudre dans le sol.

Le projet n’aura pas d’incidence sur la foudre et l’orage, **l’impact résiduel est donc jugé non significatif.**

❖ **Cas de prothèses actives : le cardio-stimulateur**

DESCRIPTION DE L’IMPACT



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Un cardio-stimulateur (ou pacemaker) est composé d’un générateur (le boîtier) et de fils qui le relie au cœur pour transmettre l’influx électrique. Il en existe plusieurs catégories : à simple chambre, à double chambre, unipolaire et bipolaire. Actuellement, la plupart fonctionnent « à la demande », c’est-à-dire qu’ils envoient une impulsion électrique lorsqu’ils ne détectent pas de contraction cardiaque dans un temps déterminé. La sensibilité de cet appareil est de 2 à 3 millivolts (soit 0,002 ou 0,003 volts).

Lorsqu’un cardio-stimulateur est soumis à des champs électriques et magnétiques, deux phénomènes sont possibles :

- l’inhibition ; l’appareil interprète le champ comme provenant d’une contraction cardiaque ;
- le passage en rythme asynchrone : l’appareil envoie des impulsions prématurées.

Dans les conditions environnementales habituelles, qui sont celles du public, le risque de dysfonctionnement de cet appareil est quasiment nul. A titre d’exemple, dans le cas le plus défavorable, c’est-à-dire un cardio-stimulateur unipolaire avec un seuil de sensibilité réglé à 0,5 millivolt (ce qui n’est jamais le cas en pratique), de rares cas de dysfonctionnements ont été observés avec des champs magnétiques 50 Hz supérieurs à 50 µT.

A ce jour aucun cas avéré de dysfonctionnement de stimulateur cardiaque au voisinage d’un ouvrage à haute tension n’a été porté à la connaissance du Maître d’Ouvrage.

Dans un environnement professionnel où les champs électriques peuvent atteindre plus de 10 kV/m, le port d’un cardio-stimulateur doit être pris en considération. Cependant, les possibilités actuelles de programmation par voie externe permettent une meilleure adaptation à l’environnement électromagnétique.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts sur les cardio-stimulateurs	Construction	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Intégration dans les critères de recrutement d’une mesure interdisant l’embauche des porteurs de stimulateurs cardio-vasculaires ;
- Sensibilisation des riverains aux risques de dérèglements des appareils cardio-vasculaires au voisinage d’un ouvrage à haute tension.

Au vu des mesures de prévention prises, l’impact résiduel est jugé non significatif.

❖ **Risques d’incendie**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Bien que les incendies soient extrêmement rares dans les postes de transformation d’énergie électrique, le risque d’incendie existe, notamment lié aux évènements extérieurs (incendie en forêt, vandalisme). Un plan de coordination du système de sécurité incendie est établi en concertation avec la commune concernée et en



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

collaboration étroite avec la Direction Générale de la Protection Civile. Les prescriptions d’urbanisme sont également respectées afin de faciliter l’accès au service en charge de la lutte contre l’incendie (dimension des pistes dans le poste, distance de recul de la clôture).

La voirie d’accès doit répondre à la destination du projet notamment pour la circulation des véhicules de lutte contre l’incendie. Il importe que la voie d’accès au poste soit aménagée de telle sorte que les véhicules puissent faire demi-tour.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Santé et sécurité	Impacts liés aux risques d’incendie autour du poste	Exploitation	Faible	Locale	Permanente	Moyenne	Faible

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Equipement des transformateurs d’une fosse de récupération et d’extinction naturelle en cas de feu ;
- Aménagement d’une aire gravillonnée ou bétonnée pour chaque poste afin d’éviter la propagation d’éventuelles flammes au milieu environnant ;
- Contrôle de la conformité du site vis-à-vis du risque incendie par un organisme agréé ;
- Mise en place d’extincteurs à poudre dans les locaux ;
- Vérifications et tests réguliers des extincteurs ;
- Elaboration d’un protocole d’évacuation et de rassemblement en cas d’incendie.

Les moyens de prévention et de lutte contre l’incendie permettent de limiter le risque même s’il reste présent. **L’impact résiduel est jugé modéré.**

5.2.3.2 Impacts négatifs sur la composante cadre de vie

DESCRIPTION DE L’IMPACT

❖ **Le bruit des postes électriques**

Pendant la phase de travaux, la circulation des engins et les installations de chantier produiront des nuisances sonores, ainsi que les opérations de terrassement et de construction des ouvrages.

L’exploitation d’un poste destiné à la transformation de l’énergie électrique peut être source de bruits de différentes natures. Le bruit global s’exprime en dB (A) ou décibel acoustique. Les dB (A) résultent d’une pondération qui prend en compte la sensibilité relative à l’oreille aux différentes fréquences entrant dans la composition du bruit (5 dB (A) correspondant au seuil d’audibilité à 1 000 hertz).

Les matériels générateurs de bruit sont principalement : les transformateurs et leurs organes de réfrigération. Les autres appareils n’ont pas à être pris en compte en raison de leur mode de fonctionnement bref et occasionnel ou de leur niveau de bruit négligeable.

Les transformateurs comportent des bobinages sous tension placés sur un circuit magnétique en tôle d’acier. Le tout est enfermé dans une cuve en acier remplie d’huile qui joue le rôle d’isolant et de réfrigérant ; elle



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

circule dans des radiateurs montés sur la cuve du transformateur. Le bruit des transformateurs provient de deux sources :

- les ventilateurs installés sur les radiateurs d’huile ;
- les mouvements des bobinages. Ils sont transmis à l’air libre par la cuve d’acier.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Cadre de vie	Bruit postes électriques	Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	Ponctuelle	Permanent	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Réalisation d’une étude acoustique pour chaque projet d’implantation de postes ;
- Mesures de réduction du bruit du transformateur et de ses élément aéro-réfrigérants en cas de présence d’une habitation à moins de 50 m du poste avant sa construction (orientation du transformateur vers l’intérieur du poste et installation de murs pare-son...) ;
- Dans le cas de bruit généré par le fonctionnement des appareils supérieur à la valeur admise, modification dans la mesure du possible de l’implantation des sources sonores ;
- Emploi d’installations électriques dont le bruit ambiant généré est inférieur à 30 dB (A) ;
- Mesure continue de l’émergence globale du bruit, le niveau de bruit résultant, ajouté au niveau de bruit initial, ne dépasse pas ce dernier de 5 dB (A) le jour et de 3 dB (A) la nuit ;
- Mise en place de dispositifs insonorisant (écrans ou enceintes d’insonorisation, mise en place de dispositifs de désolidarisation (entre les appareils et leur génie civil ou entre bâtiments mitoyens), l’installation de silencieux dans les circuits de ventilation des postes en bâtiment, ...).

L’impact résiduel est jugé faible.

❖ **Le bruit d’une ligne aérienne**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

- *Le bruit lié à l’effet couronne*

Phénomènes physiques

Le champ électrique présent à la surface des câbles électriques provoque à leur voisinage immédiat des micro-décharges électriques. Le phénomène est appelé « effet couronne » et se manifeste en particulier par un grésillement caractéristique.

Les facteurs d’environnement

Le niveau de bruit de l’effet couronne dépend de deux facteurs principaux : d’une part l’état de surface et les caractéristiques géométriques (diamètre et nombre) des câbles, et d’autre part les conditions météorologiques.

- L’effet couronne diminue quand le champ électrique à la surface des câbles diminue. Les caractéristiques géométriques (diamètre et disposition des câbles) et le niveau de tension de l’ouvrage influent sur la valeur de bruit émis.
- Le bruit dû à l’effet couronne s’accroît nettement par temps humide (brouillard, pluie ou rosée) car les gouttelettes d’eau, à la surface des câbles, constituent des irrégularités de surface, donc des sources locales d’effet couronne. Par temps de pluie, le niveau de bruit ambiant augmente (du fait même de la pluie) et vient donc couvrir l’augmentation de bruit liée à l’effet couronne. C’est donc par temps humide et dans un environnement calme que le bruit généré sera le plus nettement perçu. Cependant, on notera que par temps de brouillard, la propagation du son est freinée.
- Le bruit dû à l’effet couronne s’accroît également par temps chaud et en cas d’atmosphère chargée en particules (par exemple en bord de mer), car l’accumulation de poussières, pollen, insectes ou sel à la surface des câbles entraîne des irrégularités de surface.

Application de l’effet couronne à la ligne

Le tableau suivant donne les valeurs de bruit des lignes à 63 000 et 225 000 volts à une distance de 50 mètres. L’environnement sonore autour de la ligne n’est pas pris en compte.

Tableau 5-1. Valeurs de bruite des lignes aériennes 63 000 et 225 000 Volts

à 50 m (de l’axe des pylônes)	Temps sec	Temps humide (brouillard)	Sous pluie
Ligne à 1 circuit 63 000 volts (336 mm ² Aster)	rien	rien	1 dB (A)*
Ligne à 1 circuit 225 000 volts (366 mm ² Aster)	27 dB (A)	37 dB (A)	42 dB (A)
Ligne à 2 circuits 225 000 volts (366 mm ² Aster)	30 dB (A)	40 dB (A)	45 dB (A)

* dB (A) : décibel acoustique : unité de mesure du bruit. 5 dB (A) correspond au seuil d’audibilité à 1 000 hertz.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Lorsqu’on s’éloigne de la ligne, le niveau sonore chute de 3 dB(A) chaque fois que l'on double la distance d'éloignement.

- *Bruit éolien et autres sources environnantes*

Le bruit éolien

Comme son nom l'indique, ce bruit est généré par le vent au contact des différents composants de la ligne (câbles, isolateurs, pylônes), produisant ainsi des turbulences qui se manifestent par des sifflements. Le bruit éolien n'apparaît que dans des conditions spécifiques. Il peut varier en fréquence (sifflement plus ou moins aigu) et en amplitude, en fonction de facteurs météorologiques (vitesse, régularité et direction du vent) et environnants (relief, présence de bâtiments, de boisements ...).

En présence d'autres obstacles, le vent devient plus irrégulier et donc plus bruyant. Le bruit éolien généré par une ligne aérienne se noie davantage dans cette ambiance sonore.

Autres sources de bruit

A titre de comparaison, voici quelques valeurs de niveaux sonores moyens les plus fréquemment rencontrés :

Seuil d'audibilité.....	5 dB (A)
Bruit en zone rurale calme.....	20 à 30 dB (A)
Bruit de fond dû au vent dans les feuillages.....	42 dB (A)
Bruit d'un bureau calme, une rue tranquille.....	40 à 50 dB (A)
Bruit d'un vent de 20 km/h en campagne.....	55 dB (A)
Bruit en zone urbaine.....	45 à 55 dB (A)
Bruit dans un magasin.....	50 à 60 dB (A)
Forte averse dans une rue.....	60 dB (A)
Bruit dans une rue bruyante, près d'une autoroute	70 à 90 dB (A)
Marteau piqueur (proximité immédiate)	110 dB (A)

Ainsi, avec un vent de 20 km/h en campagne (ce qui représente un bruit de l'ordre de 55 dB(A)), le surcroît de bruit généré par la ligne (qu'en termes techniques on appelle l'émergence⁵) n'est pas prépondérant par rapport au bruit ambiant.

EVALUATION DE L'IMPORTANT DE L'IMPACT

Identification de l'impact			Evaluation de l'importance de l'impact				Evaluation de l'importance de l'impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l'impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	
Cadre de vie	Bruit	Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif

⁵ l'émergence est la différence arithmétique entre le bruit total et le bruit initial.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Mesures de réduction du bruit du transformateur et de ses élément aéro-réfrigérants en cas de présence d’une habitation à moins de 50 m du poste avant sa construction (orientation du transformateur vers l’intérieur du poste et installation de murs pare-son...);
- Clause sur le bruit des engins dans les contrats de travaux (vérification des valeurs acoustiques des engins);
- Réalisation des travaux de jour aux heures légales de travail. D’après l’article L.131 du Code du Travail dispose que la durée légale du travail par semaine ne peut excéder 40 heures.

L’impact résiduel est jugé faible en **phase construction et non significatif en phase exploitation.**

❖ **Les perturbations radioélectriques**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les perturbations électroniques liées aux lignes électriques peuvent être causées très ponctuellement par deux phénomènes différents :

- **Les perturbations liées à une production d’ondes parasites :** ces perturbations sont directement liées aux aigrettes de l’effet couronne qui engendrent localement une impulsion électrique qui va se propager, sous la forme d’une onde radioélectrique, à partir du point de la décharge. Ces ondes radioélectriques sont captées par les émetteurs de radiodiffusion ou de télévision. Elles peuvent perturber les grandes et petites ondes dont la fréquence est inférieure à 3 MHz, mais n’ont pas d’influence sur des fréquences supérieures à 30 MHz (émissions radiophoniques en modulation de fréquence, émissions de télévision), ni sur les réseaux câblés de télévision.
- **Les perturbations de la réception des ondes utiles :** dans des cas très particuliers et lorsque l’antenne réceptrice est située à une distance relativement proche d’un réseau électrique, les postes et leurs lignes à haute ou très haute tension peuvent provoquer un affaiblissement du signal ou de l’image TV, ou l’apparition d’un phénomène d’écho.

Les solutions :

RTE et les services locaux de Télédiffusion de France procèdent à des essais afin de déterminer la cause exacte des perturbations. Si la responsabilité du réseau à très haute tension est en cause, des dispositions sont prises pour y remédier et rétablir les conditions normales de réception ; il s’agit le plus souvent de supprimer une légère anomalie technique de la ligne et, parfois, d’aménager le dispositif de réception (modification de l’orientation ou de l’emplacement de l’antenne). Ces modifications sont effectuées aux frais de RTE.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Cadre de vie	Impacts liés aux perturbations radioélectriques	Exploitation	Faible	Régionale	Temporaire	Faible	Non significatif

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Réalisation d’essais par EDM et les services de télédiffusion sur les postes et la ligne dans le cas d’affaiblissement du signal ou de l’image TV ou d’apparition d’un phénomène d’écho ;
- Mise en place de dispositions pour réduire les perturbations radioélectriques (ex. en modifiant l’orientation ou l’emplacement de l’antenne).

L’impact résiduel est jugé non significatif.

5.2.3.3 Impacts négatifs sur la composante transport et circulation

Il convient de préciser au niveau itinéraire que le projet ne créera pas de nouvelles pistes entre la route principale et l’emprise de l’interconnexion. En effet l’étude de tracé a soigneusement pris en compte ces aspects en restant à proximité des pistes et de la route principale tout en évitant les zones urbanisées. L’impact sur les pistes se limite donc aux pistes existantes (réaménagement, entretien.). Le réseau de pistes secondaires est suffisamment dense pour rejoindre l’emprise sans créer de nouvelles pistes sur la plupart du tracé de la ligne.

Cependant, dans la zone à l’Ouest de la Forêt Classée de Tienfala et traversant les collines érosives et vallons escarpés du pan oriental du massif Mandingue, la traversée de quelques sommets par la ligne à haute tension nécessitera un accès pour faciliter la construction de la ligne. Une piste sera donc construite à cet endroit.

L’impact sur les pistes se limite majoritairement aux pistes existantes (réaménagement, entretien.) et à la construction d’une piste de moins de quelques centaines de mètres qui rejoindra une piste secondaire existante avec l’emprise. Cette piste sera temporaire pour les besoins de la construction, aucun PAP n’est présent, seul des arbres seront impactés. Ils seront inclus dans le plan de reboisement de compensation.

❖ Dommages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Pendant la phase de construction, le passage des engins risque d’endommager les pistes non bitumées et les chemins d’accès utilisés par les communautés locales. En plus de dégradations liées aux passages répétés, la formation de tranchées sur les routes non bitumées est à prévoir en cas d’intempéries importantes ou d’inondation partielle des routes. Cette dégradation pourrait ainsi nuire à la circulation et aux transports.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Transport et circulation	Dommages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées	Pré-construction	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Construction	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Faible	



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Délimitation des zones de travaux en concertation avec les comités villageois ;
- Compensation des arbres coupés ;
- Evaluation de l’état des chemins d’accès et pistes non bitumées et remise en état de ces voies d’accès.

L’impact résiduel est jugé non significatif.

❖ **Impacts pour les servitudes**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les sites retenus pour les futurs postes et la ligne haute tension s’inscrivent à l’écart des cônes d’envol de l’aéroport de Bamako. La ligne électrique ainsi que les futurs postes ne seront donc pas assujettis aux servitudes aéronautiques et ne nécessiteront pas de balisage particulier.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Transport et circulation	Impacts pour les servitudes	Exploitation	Faible	Ponctuelle	Permanent	Faible	Non significatif

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Pas de mesures de réduction particulière.

L’impact résiduel est jugé non significatif.

5.2.3.4 Impacts négatifs sur la composante élevage

❖ **Perturbation de l’élevage et risques d’accidents avec le bétail**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Dans l’ensemble des villages traversés, le bétail évolue en liberté et est régulièrement la cause d’accidents de la route ou de conflits entre agriculteurs et éleveurs. Cette situation résulte du manque de moyens des agriculteurs pour mettre en place des parcs pour leur bétail. Comme il a été stipulé plus haut, pendant la phase



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

de construction, il est possible que le bruit et le passage des engins de chantiers soient source de stress pour le bétail et de perturbations des habitudes pastorales. L’activité intense engendrée par le chantier risque ainsi de pousser certains animaux à fuir ou pire encore de causer des accidents et/ou des dégâts matériels dans les villages environnants. Les animaux se retrouveraient alors loin de leurs lieux habituels de pâturage, et seraient amenés à brouter sur des cultures normalement éloignées. Des conflits entre éleveurs et agriculteurs seraient alors certainement à déplorer et à imputer au compte des impacts indirects du projet.

EVALUATION DE L’IMPORTANT DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Elevage	Perturbations de l’élevage et risque d’accident avec le bétail	Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Délimitation des voies d’accès et de la zone de chantier en lien avec les communautés ;
- Limitation et contrôle de la circulation routière ;
- Mise en place d’un système de gestion des plaintes.

L’impact résiduel est jugé faible.

5.2.3.5 Impacts négatifs sur la composante agriculture et foresterie

❖ **Destruction de cultures ou plantations situées sur le passage des travaux et nuisances**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Lors de la phase de construction, un certain nombre de trajets vont être effectués par les ouvriers et engins pour accéder au site. Le passage de ces derniers risques de causer la destruction de certaines cultures et plantations. De même, il est possible que certains sites non impactés par le passage de la ligne mais situés sur le trajet permettant d’accéder à celle-ci, fassent l’objet d’une utilisation particulière pour les communautés locales (sites sacrés, terres en préparation ou en jachère, etc.).

EVALUATION DE L’IMPORTANT DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Agriculture et foresterie	Destruction de cultures ou	Pré-construction	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Non significatif



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
	plantations	Construction	Forte	Régionale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Non significatif

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Délimitation des zones de travaux en concertation avec les comités villageois ;
- Etablissement d’un plan de circulation ;
- Mise en place d’un système de gestion des plaintes ;
- Remise en état des cultures affectées en dehors du layon et des pistes d’accès.

L’impact résiduel est jugé faible en phase pré-construction et exploitation. Il est jugé faible en phase construction.

5.2.3.6 Impacts négatifs sur la composante paysage

❖ **Impacts paysagers de la ligne THT**

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Bien que le tracé proposé de la future ligne THT évite au maximum les paysages les plus visibles (traversées de crêtes, passage dans les lieux résidentiels), les pylônes de la ligne THT resteront visibles à plusieurs endroits en zone rurale. Cette visibilité s’estompera après quelques années par lessivage des surfaces galvanisées qui rendent les pylônes brillants pendant les premières années après construction. Notons que ce lessivage de la surface brillante du métal utilisé est causé par la pluie et le rayonnement solaire.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Paysage	Impacts paysagers de la ligne THT	Construction	Faible	Locale	Permanent	Moyenne	Modéré
		Exploitation	Faible	Régionale	Permanent	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Implantation des pylônes de la ligne THT le plus loin possible des routes (200 m environ).

L’impact résiduel est jugé modéré.



5.3 Impacts négatifs spécifiques de la ligne nord 225 kV de la boucle de Bamako et mesures de réduction

5.3.1 Impacts spécifiques liés au franchissement des Monts Mandingue et forêt classée

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La traversée des Monts Mandingue présente quelques problèmes d’accès pour la construction de la ligne à haute tension notamment lors du franchissement de :

- la colline Korofé Koulau au nord de la forêt de Tienfala (dénivelé : 195 m) ;
- la colline Banamba Koulau à l’est du futur poste de Kambila (dénivelé : 140 m) ;
- la colline Doubabougou Koulau au nord de Makono (dénivelé : 105 m) ;
- le flanc ouest de la colline de Grinkoumbé (dénivelé : 80 m) ;
- les flancs sud et ouest de la colline de Ntaforatini (dénivelé : 130 m).

Les vallons rocheux et étroits dans les Monts Mandingue sont connus pour abriter quelques espèces animales endémiques et une végétation assez bien conservée dont potentiellement *Vepris (ex Teclea) heterophylla*, une espèce d’arbuste classée en danger selon l’UICN, présente dans les Monts Mandingue à l’Ouest de Bamako et probablement également à l’Est de la capitale. Cet arbuste y occupe les vallons rocheux encaissés.

La ligne THT traversera principalement des plateaux rocaillieux sur les Monts Mandingue. Elle franchira quelques vallons encaissés en surplombant la végétation. L’habitat de *Vepris heterophylla*, également fréquenté par une espèce de rainette très rare, restera donc conservé.

Concernant la forêt classée de Tienfala, la ligne THT contournera la forêt classée par l’Est en n’engendrera aucun d’impact sur la couverture forestière et la biodiversité en général.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Habitats de vallons étroits	Impacts spécifiques liés au franchissement des vallons dans les Monts Mandingue	Construction	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Faible
		Exploitation	Faible	Locale	Permanente	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

La ligne THT surplombera les vallons des Monts Mandingue sans nécessiter la coupe de végétation dans les fonds de vallon.

La construction de pylônes sur ces reliefs implique l’ouverture de pistes d’accès pour que des véhicules 4 x 4 y puissent accéder en phase chantier. Comme les pylônes seront construits sur les plateaux et versants des reliefs traversés, les habitats des vallons étroits resteront préservés. Notons que les câbles conducteurs seront suspendus aux pylônes sous tension mécanique ce qui évite qu’ils touchent la végétation dans les vallons.



L’impact résiduel est jugé faible, les mesures prises permettront d’éviter les nuisances sur la végétation et la faune.

5.3.2 Impacts spécifiques liés à la sortie de Kodialani

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La sortie du poste de Kodialani (sur environ 1 400 m) est fortement urbanisée. Le poste de Kodialani initialement situé en périphérie de l’agglomération de Bamako se retrouve actuellement complètement en zone urbaine. Une première estimation des PAP au niveau du corridor de 40 m sur les 1 400 m donne les résultats suivants :

Tableau 5-2. Evaluation du coût du foncier à la sortie du poste de Kodialani

Foncier				
Désignation	Nb	Surface (en m2)	Prix unitaire (en FCFA)	Prix total (en FCFA)
Maraichage	1	9 900	7 000	69 298 181
Parcelle lotie (TF)	11	4 169	12 500	52 114 378
Terrain ordinaire à usage d'habitation	30	32 222	10 000	322 216 996
Terrains urbanisables	1	1 522	8 000	12 175 594
Verger	1	6 986	8 000	55 890 800
Total général	44	54 799	45 500	511 695 948

Tableau 5-3. Evaluation du coût des infrastructures à la sortie du poste de Kodialani

Infrastructure					
Désignation	Nb	Unité	Quantité	Prix unitaire (en FCFA)	Prix total (en FCFA)
Avec étage (R+1)	8	m2	1 445	175 000	252 941 110
Avec étage (R+2)	1	m2	126	310 000	39 138 684
Clôture avec mur	14	ml	1 066	40 000	42 635 346
Cuisine séparées	5	m2	26	110 000	2 843 434
Forage (PMH, avec château d'eaux)	3	u	3	15 000 000	45 000 000
Hangar	1	m2	13	17 500	226 949
Logement en dur (ciment)	39	m2	4 360	120 000	523 244 849
Magasins	4	m2	37	120 000	4 389 868
Poulailler	1	m2	9	10 345	97 047
Puits	6	u	6	200 000	1 200 000
Soubassement	8	ml	416	21 000	8 734 590
Toilettes	12	m2	115	70 000	8 056 681
Total général	102				928 508 557

En dehors des conflits sociaux potentiellement très élevé en cas de réinstallation des PAP dans cette zone il faut s’attendre à un coût de réinstallation très élevé pour seulement 1 400 m de ligne soit 1 440 204 505 FCFA.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

EVALUATION DE L’IMPORTANT DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Foncier et infrastructure	Impacts spécifiques liés à la sortie de Kodialani	Construction	Forte	Locale	Permanente	Forte	Non significatif
		Exploitation	Faible	Locale	Permanente	Moyenne	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Le passage en souterrain prévu sur 1 400 m à la sortie de Kodialani permettra de s’affranchir de toutes les contraintes liées à la réinstallation permanente des PAP (coût et risques potentiels de conflits). En revanche un surcoût lié à la construction d’une ligne aéro-souterraine doit être considéré par les techniciens.

Le passage de la ligne en souterrain permettra d’éviter tout impact permanent (hors impact pendant phase travaux) sur les PAP de ce secteur. **L’impact résiduel est jugé non significatif.**

5.3.3 Impacts spécifiques liés au franchissement du fleuve Niger

DESCRIPTION DE L’IMPACT

La vallée du Niger est fréquentée et survolée par plusieurs espèces d’oiseaux migrateurs paléarctiques d’intérêt patrimonial (par ex. Tourterelle des bois, Phragmite aquatique, plusieurs espèces de bergeronnettes) et plusieurs espèces d’oiseaux d’eau (cormorans, ardéidés, cigognes, anatidés, limicoles) sensibles aux câbles électriques. Ainsi, la vallée du Niger fonctionne comme un véritable axe de déplacement pour plusieurs espèces d’oiseaux paléarctiques et afro-tropicaux.

EVALUATION DE L’IMPORTANT DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Avifaune	Impacts spécifiques liés à la traversée du Niger	Construction	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Modéré
		Exploitation	Moyenne	Locale	Permanente	Forte	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Le franchissement du fleuve Niger se fera au sud de Djinkoni en implantant un pylône sur la rive droite, un pylône intermédiaire sur l’île formée par les branchements est et ouest du fleuve et un pylône d’arrêt sur la rive gauche en face du futur poste de Kenié.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Afin d’éviter la destruction des strates arborescentes le long du Niger il est proposé d’utiliser 3 pylônes surélevés de 12 m ou plus (dépendant du type de pylône) pour franchir le fleuve, ce qui permettra de préserver une couche arborescente de la même hauteur.

De plus, les câbles seront posés sous tension mécanique et des charpentes en bois seront utilisés lors des travaux de treuillage. La surhauteur des pylônes permettra également d’utiliser moins de pylônes pour franchir le fleuve. Ces charpentes en bois permettront de sauvegarder les végétaux arbustifs dans la tranchée. Après les travaux, les charpentes seront démontées.

Les mesures prises permettront de limiter les impacts, notamment sur la couche arborescente. **L’impact résiduel est jugé modéré.**

5.3.4 Impacts spécifiques pour les oiseaux en vol

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Les impacts faunistiques de la nouvelle ligne à 2 circuits 225 kV concernent particulièrement l’avifaune. Si le risque d’électrocution s’avère exclu sur les lignes à haute tension puisque les conducteurs sont trop écartés pour qu’un oiseau, même de la taille d’un Héron cendré ou un aigle, puisse en toucher deux à la fois, les oiseaux en vol peuvent se heurter accidentellement contre les câbles conducteurs et les câbles de garde de la ligne THT projetée. En percutant un câble, l’oiseau peut facilement casser un poignet ou un humérus (aile), tombe au sol, puis étant sans défense est vite récupéré par un prédateur carnivore.

Comme plusieurs études ornithologiques le démontrent, les risques de collision des oiseaux avec les câbles électriques (câbles conducteurs et câbles de garde) sont réels et peuvent interférer sur le dynamisme de population des espèces devenues rares, plusieurs espèces de rapaces et d’ardéidés par exemple. Les câbles dans l’espace forment en effet un obstacle car les oiseaux qui traversent les lignes électriques ne peuvent estimer leur distance par rapport à leur positionnement en vol faute de repères ponctuels sur les câbles.

Pour la plupart des espèces d’oiseaux, la mortalité par choc accidentel en vol peut être importante en nombre d’individus mais reste sans effets sur la population d’une espèce commune du fait de son grand dynamisme de reproduction. Sont alors concernées les espèces rares migratrices ou à faible taux de reproduction et les espèces en danger d’extinction. Ça peut être le cas pour le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*, une espèce en danger critique qui fréquentait jadis Bamako et ses environs. Cependant, pour diverses raisons : l’empoisonnement intentionnel, l’utilisation de pesticides synthétiques de type Carbofuran, l’utilisation de médicaments vétérinaires antibiotiques de type Diclofénac et d’appâts toxiques pour des rongeurs « nuisibles », les vautours dans la région de Koulikoro sont devenus extrêmement rares, voire disparus.

Parmi les espèces rares on note quelques limicoles quasi-menacés (par ex. la Barge à queue noire) ou des espèces vulnérables (par ex. la Tourterelle des bois et le Phragmite aquatique) qui utilisent la vallée du Niger comme axe de déplacement. A ces oiseaux sensibles s’ajoutent plusieurs autres espèces soit sédentaires ou migratrices qui suivent en automne les axes des fleuves Sénégal et Niger jusqu’au delta interne du Niger pour y hiverner.

Pour une ligne à haute tension il existe des secteurs particulièrement accidentogènes notamment les axes principaux de déplacement des oiseaux ou les lieux où les espèces les plus rares s’alimentent. Dans l’aire d’étude il s’agit principalement de la vallée mineure du Niger qui sera traversée par la ligne THT projetée à hauteur du futur poste de Kenié. C’est donc ce tronçon de ligne qui mérite d’être sécurisé pour réduire les impacts pour les oiseaux.

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Faune	Impacts spécifiques sur l’avifaune	Construction	Moyenne	Régionale	Temporaire	Moyenne	Faible
		Exploitation	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Modéré

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

La traversée du Niger correspond au seul tronçon de la ligne THT situé dans un secteur de grand intérêt pour l’avifaune à la fois sédentaire et migratrice. Afin de réduire les accidents en vol des oiseaux pouvant percuter un des câbles électriques de la future ligne THT traversant le Niger il est proposé de baliser sur le tronçon entre le Nord de Sènkoro et le poste de Kenié, les deux câbles de garde (les câbles qui protègent les conducteurs contre les surtensions atmosphériques) à l’aide de spirales ou autre type de balises à une distance inter-rang de 20 m posées en quinconce sur le tronçon qui traverse la vallée du Niger notamment entre le pylône d’arrêt en face du poste de Kenié et le 3^{ème} pylône plus à l’est, donc sur 3 portées totalisant un linéaire d’environ 1 200 m environ. Cette largeur correspond à la vallée alluvionnaire du Niger à hauteur de Kenié et à l’habitat survolé par les oiseaux les plus vulnérables notamment des oiseaux d’eau (par ex. des ardéidés, anatidés, limicoles) qui se déplacent à la même hauteur des câbles électriques en suivant l’axe du fleuve.

En savane, la plupart des oiseaux locaux se déplacent à une moindre altitude et sont moins impactés par les lignes à haute tension. C’est également le cas de l’Amarante de Koulikoro *Lagonosticta virata*, une espèce endémique qui occupe les vallons rocheux et les buissons du massif Mandingue. En effet, dans l’aire d’étude, l’habitat de l’Amarante de Koulikoro ne se limite pas à la ZICO car l’habitat de cet oiseau est également présent sur tous les plissements et plateaux des Monts Mandingues, donc entre le poste de Kenié et le pylône aéro-souterrain au nord du poste de Kodialani. Il n’y a aucune étude ornithologique qui puisse démontrer qu’il soit nécessaire d’arrêter les travaux en période de reproduction de cette espèce. D’ailleurs on ne connaît pas sa stratégie de reproduction (1 ou 2 nichées par an ?). Néanmoins, le bon sens dira qu’il faut éviter le premier semestre de l’année car il s’agit d’une espèce granivore qui niche principalement en période sèche pendant laquelle les graines sont abondantes.

Plusieurs types de balises existent dans divers pays. Il importe de choisir des balises rigides résistant au gel et au soleil, de n’importe quelle forme puisqu’il s’agit de créer un point sur une structure filaire (= câble) pour que l’oiseau, grâce à un effet de parallaxe, puisse estimer sa distance en vol par rapport à un obstacle à éviter. Plusieurs pays ont opté pour des spirales PVC car rigides, résistantes au gel et au soleil, et relativement faciles à fixer sur un câble électrique.

Concernant les abords de la forêt classée de Tienfala, aucune mesure particulière pour la faune n’est proposée. Le tracé de la ligne THT projetée contourne cette forêt classée par l’Est et n’engendrera donc aucune incidence environnementale particulière dans ce site. Soulignons que la végétation dans cette forêt classée est majoritairement composée de buissons de savane (des combrétacées notamment) accompagnés de quelques arbres dont des Karités, Nérés, Caïlcédrats par exemple. Le tracé de la ligne THT à l’Est de la forêt classée surplombe une végétation similaire.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Bien que quelques espèces faunistiques soient perturbées en phase travaux, l'expérience montre que la faune de la savane se réinstallera dans le layon de la ligne THT et ses abords après les travaux.

Au Mali méridional la phénologie de la plupart des animaux de la savane répond aux cycles des saisons pluvieuse (mai - octobre) et sèche (novembre - avril). Les granivores se reproduisent majoritairement en période sèche; les insectivores en période pluvieuse. Plusieurs espèces se reproduiront également entre ces deux périodes dépendant des espèces végétales auxquelles elles sont inféodées. Il est donc difficile de privilégier une période particulière pour réalisation des travaux dans l'aire d'étude.

Les mesures prises permettront de limiter les impacts, notamment en **phase construction où l’impact résiduel est jugé faible. L’impact résiduel en phase exploitation est jugé modéré.**

5.3.5 Impacts spécifiques sur le foncier

DESCRIPTION DE L’IMPACT

L’implantation de la ligne à haute tension implique une remise en cause du droit de construction et par extension fait perdre une certaine valeur économique aux parcelles loties et non loties.

L’impact direct reste donc la perte sèche d’un certain type de reconnaissance foncière. Cet impact se voit accentué par le fait que dans l’ensemble des villes, toute projection sur la disponibilité d’autres parcelles loties est impossible.

Une fois réalisée, la ligne et le corridor deviennent une propriété de l’Etat Malien. Par le mécanisme d’expropriation, les populations riveraines perdent tout droit et tout pouvoir d’intervenir dans l’espace occupé par cette ligne et sa zone d’empreinte.

Les services techniques de l’agriculture insistent également pour que le système de compensation différencie les types de terres impactées (les plus fertiles et cultivables ainsi que les moins productives). Les sommes allouées devront donc être fonction du potentiel de revenus tirés de la terre confisquée et non pas seulement des surfaces réquisitionnées par le projet. Les inventaires détaillés sur le terrain ont permis d’identifier les possessions foncières suivantes directement impactées par la construction de la ligne et des futurs postes électrique :

Tableau 5-4. Evaluation des impacts sur le foncier

Désignation	Nombre	Quantité	Unité
Jardin	4	8 191	m ²
Champ	4	7 929	m ²
Champ (bas-fond)	2	10 405	m ²
Champ (coteau)	175	1 491 846	m ²
Champ (plaine)	1	3 919	m ²
Jachère	27	229 135	m ²
Maraichage	3	13 429	m ²
Parcelle lotie	55	93 633	m ²
Parcelle lotie (TF)	4	17 092	m ²
Terrain industriels	4	47 108	m ²
Terrain ordinaire à usage d'habitation	127	225 023	m ²
Terres pâturages	2	4 533	m ²
Terres agricoles	65	384 285	m ²



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Désignation	Nombre	Quantité	Unité
Terres irriguées	1	21 329	m ²
Verger	71	522 894	m ²
Zone morcelée	49	2 387 635	m ²
TOTAL	615	5 953 416	

Au total environ 595 ha seront directement impactés par la réalisation de ce projet.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Foncier	Impacts spécifiques sur le foncier	Construction	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Modéré
		Exploitation	Faible	Régionale	Permanente	Moyenne	Modéré

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Dans le cadre de la mise en œuvre du PAR les propriétaires / possesseur de ces biens fonciers seront indemnisés.

Les mesures associées sont développées dans le PAR, faisant l’objet d’un rapport spécifique.

Les impacts résiduels sont jugés modérés.

5.3.6 Impacts spécifiques sur les infrastructures

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Au regard des champs électriques et magnétiques produits par la ligne haute tension et en application du principe de précaution un couloir de 40 m (deux fois 20 m) sera libéré de tous types d’habitations et de toutes constructions recevant du public.

Ce couloir de 40 mètres situé sous la ligne constituera donc une zone d’exclusion totale pour toutes infrastructures et toute activité, notamment agricole.

En ce qui concerne les pylônes eux-mêmes, l’emprise moyenne au sol est d’environ 6 x 6 m pour un support à 225 kV (cette surface varie selon la configuration et la hauteur des pylônes).

Il s’agit là d’un des impacts les plus importants et sensibles du projet. Le processus de relocalisation et d’indemnisation des familles devra donc être géré avec le plus grand soin, même si les études menées sur le terrain démontrent que le nombre de ménages concernés sur l’ensemble des zones est très réduit, au regard de la longueur du tracé.

Les inventaires détaillés sur le terrain ont permis d’identifier les infrastructures suivantes directement impactées par la construction de la ligne et des futurs postes électrique :



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 5-5. Evaluation des infrastructures impactées par la construction de la ligne et des futurs postes électriques

Désignation	Nombre	Quantité	Unité
Logement en dur (R+2)	1	232	m ²
Bassin d'eau	1	15	m ²
Case en banco	4	79	m ²
Château d'eau	2	2	u
Clôture avec grillage	21	7 690	ml
Clôture brique	38	14 505	ml
Clôture avec poteau BA	11	5 224	ml
Cuisine	4	56	m ²
Forage (PMH)	9	9	u
Fosse septique	4	63	m ²
Hangar	13	755	m ²
Latrines	1	6	m ²
Logement en banco	15	751	m ²
Logement en dur (ciment)	84	5 666	m ²
Magasins	3	91	m ²
Parc à bétail	2	275	m ²
Poulailler	34	5 108	m ²
Puits	100	100	u
Soubassement	78	16 665	m ²
Toilettes	19	148	m ²
TOTAL	444	57 441	

Au total 444 infrastructures diverses dont 100 habitations seront impactées par la réalisation de ce projet.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Infrastructure	Impacts spécifiques sur les infrastructures	Pré-construction / Construction	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Modéré
		Exploitation	Faible	Régionale	Permanente	Moyenne	Modéré

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Dans le cadre de la mise en œuvre du PAR les propriétaires de ces infrastructures seront indemnisés, et le processus devra être finalisé avant le démarrage des travaux.

Les mesures associées sont développées dans le PAR, faisant l’objet d’un rapport spécifique.

Les impacts résiduels sont jugés modérés.

5.3.7 Impacts spécifiques sur les essences arborées

DESCRIPTION DE L’IMPACT

De nombreuses PAP ont exprimés leur crainte pour savoir si en plus des cultures pérennes et infrastructures, les essences spontanées et cultivées vont être compensées. Les populations redoutent que le caractère spontané de ces essences rende caduque le droit de propriété qui leur est reconnu localement par les systèmes de droits coutumiers.

Les inventaires détaillés sur le terrain ont permis d’identifier les essences arborées suivantes directement impactées par la construction de la ligne et des futurs postes électrique :

Tableau 5-6. Evaluation de l’impct sur les espèces arborées impactées par la ligne et les futurs postes électriques

Désignation	Quantité	Unité
Anacardier	431	u
Bananier	2 495	u
Baobab	428	u
Caïcédrat	1	u
Citronnier	141	u
Cocotier	22	u
Eucalyptus	6 293	u
Goyavier	144	u
Jujubier	11	u
Karité	997	u
Manguier	4 903	u
Moringa	9	u
Neem	274	u
Néré	150	u
Oranger	1 039	u
Palmier	12	u
Papayer	612	u
Pomme cannelle	79	u
Pourghère	304	u
Raisinier	106	u
Ronier	59	u
Sapin	49	u
Tamarin	37	u
Teck	79	u
TOTAL	18 675	



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Flore	Impacts spécifiques sur les essences arborées	Construction	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Modéré
		Exploitation	Faible	Régionale	Permanente	Moyenne	Modéré

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Les pertes d’essence arborées seront compensées au niveau écologique dans la cadre de la mise en œuvre du plan de reboisement de compensation prévu dans le PGES. Dans le cadre de la mise en œuvre du PAR les éventuels propriétaires de ces biens seront indemnisés.

Les mesures associées sont développées dans le PAR, faisant l’objet d’un rapport spécifique.

Les impacts résiduels sont jugés modérés.

5.3.8 Impacts spécifiques liés aux potentiels conflits sociaux

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Le processus d’acquisition des terres pour cause d’utilité publique va également provoquer des perturbations dans les régimes fonciers villageois. En effet, dans plusieurs cas, les titulaires du droit d’administration ont octroyé sous différentes conditions, des droits d’usage à ceux qui ont besoin d’utiliser leur terre pendant une certaine période définie. L’expropriation des premiers a donc pour corollaire la fin du droit d’usage octroyé aux seconds et la redéfinition éventuelle de droits sur d’autres terres. Ces redéfinitions des dynamiques de droits d’accès à la terre auront potentiellement comme conséquence l’apparition de tensions et/ou conflits interfamiliaux voire inter-villageois.

Lors des consultations menées dans les villages et les cercles, il ressort que ce projet génère beaucoup d’attentes en termes de retombées pour le développement des zones traversées par le projet. Face à ces importantes attentes, il est fort probable que, dans les villages, les frustrations s’accumulent et débouchent sur des tensions (voire des conflits), non seulement entre les villageois et les représentants de la société et ses sous-traitants, mais aussi entre la population et les autorités locales et préfectorales. Certaines autorités, quant à elles, craignent une éventuelle grogne populaire en cas de déceptions profondes concernant essentiellement l’électrification, l’emploi ou les compensations.

Lors des inventaires détaillés un seul cas de litige (propriété foncière) a été enregistré au niveau de la parcelle suivantes : (x : 600260, y : 1390383).

Par ailleurs, le projet se trouve en périphérie de Bamako. Cette zone est exposée au risque terroriste qui touche tout le pays mais qui reste plus forte dans le nord et au centre du pays, selon le Ministère des affaires étrangères français. Selon le MAE, « les attaques ciblent en priorité les implantations et les convois des forces militaires maliennes et internationales ». L’entreprise ControlRisks, spécialisée dans l’identification des risques politiques et sécuritaires au niveau international, classe également la zone de Bamako en catégorie « jaune »

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

qui correspond à un niveau de risque sécuritaire « *medium* ». Le projet étant mis en œuvre par EDM, une entité nationale, il n’est pas attendu une exposition accrue de celui-ci au risque terroriste.

Une revue rapide des informations fournies par le site FEWSNET (*Famine Early Warning Systems Network*), qui permet de repérer les risques de famines causés par les conflits (outre d’autres sources de famines comme les mauvaises précipitations) ne révèle pas l’existence actuelle de conflits dans la zone de Bamako. Ces informations confirment donc celles du MAE et de ControlRisks.

Concernant les conflits communautaires en cours, liés plus ou moins à l’instabilité irradiant de la zone nord du pays, ceux-ci opposent peuls et dogons et sont prévalents dans les régions de Mopti et de Ségou, et beaucoup moins dans les zones mandingues et notamment bambaras de la zone du projet. Les bambaras représentent en effet plus de 50% des PAP suivi des Sarakollés puis, avec une faible représentation, des Peuls.

Localement, une revue documentaire et le processus de consultations des parties prenantes et des communautés n’ont pas mis en lumière la présence de risques terroristes ou sécuritaires, ni de risques de conflits politiques, sociaux ou ethniques qui pourraient être exacerbés par le projet.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Cadre de vie	Impacts spécifiques liés aux potentiels conflits sociaux	Construction	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

Le Maître d’Ouvrage est le garant de la bonne conduite du projet. Particulièrement le PEPP et le PAR devront être mis en œuvre en toute transparence selon les modalités arrêtées et définies lors des études.

Les mesures associées sont développées dans le PAR, faisant l’objet d’un rapport spécifique.

L’impact résiduel est jugé non significatif.

5.3.9 Impacts spécifiques liés aux patrimoines historiques et culturels et culturelles

DESCRIPTION DE L’IMPACT

Le tracé sélectionné de la ligne THT s’écarter des sites d’intérêt historique, culturel et culturel. Aucun site sacré, tombe, église, mosquées ou cimetière n’a été recensé dans l’emprise du projet.

Si les études ont été menées avec un objectif d’exhaustivité, il est toujours possible qu’une communauté ait décidé de ne pas communiquer sur l’existence d’un site sacré local. Toutefois en cas de découverte fortuite d’un patrimoine historique et culturel dans la zone du projet, un risque de dégradation de ce patrimoine existe.



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Il est toutefois important de noter que les enquêtes de terrain ont permis de recenser deux futurs projets de cimetières au niveau du corridor de la ligne (à Safo aux coordonnées x : 614360, y : 1413187 et à Kokoun x : 642435,91, y : 1398629,37). Il n’existe aucun plan précis à ce stade.

Après discussion avec les autorités (mairie et EDM) il apparaît que l’existence de la ligne ne remet absolument pas en cause les projets de cimetières. Ces derniers pourront se développer sans aucun problème sous la future ligne.

EVALUATION DE L’IMPORTANCE DE L’IMPACT

Identification de l’impact			Evaluation de l’importance de l’impact				Evaluation de l’importance de l’impact résiduel
Composante affectée	Caractéristique de l’impact	Phase	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	
Patrimoine	Impacts spécifiques liés aux patrimoines historiques, culturels et cultuels	Construction	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Non significatif
		Exploitation	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

- Etablissement d’un registre de localisation des sites connus d’héritage culturel situés dans la zone du futur projet ;
- Mise en place de mesures de protection des sites identifiés ;
- Arrêt du chantier dans le cas d’une identification d’un site ;
- Elaboration d’une fiche pour chaque site identifié pendant la phase de chantier ;
- Mise en œuvre du plan gestion des découvertes fortuites.

L’impact résiduel est jugé non significatif.

5.4 Impacts négatifs des futurs postes électriques et mesures de réduction

5.4.1 Impacts génériques négatifs liés aux postes électriques

DESCRIPTION DES IMPACTS

Les impacts des postes électriques concernent l’assainissement des commodités du personnel EDM dans le bâtiment technique et les risques de pollution relative au déversement inopiné des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines.

Les bruits engendrés par les aéroréfrigérants et la vibration des enroulements des transformateurs peuvent engendrer des gênes sonores pour les riverains. Ces impacts sont analysés au niveau des impacts génériques pour le milieu humain.

Notons que le désherbage dans les postes se fera manuellement ou à l’aide d’un outil nettoyeur vapeur de type « Kärcher » qui projette de l’eau bouillante sur la végétation à enlever. Aucun produit phytosanitaire ne sera donc employé pour le traitement de la végétation envahissant les postes électriques.

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Si les installations sanitaires seront munies d’une fosse septique et d’un plateau bactérien dans l’enceinte du poste électrique, les risques de contamination de la nappe phréatique par les huiles usées des transformateurs restent réels et des précautions techniques sont à prendre afin d’éviter les fuites d’huile dans le sol.

Pour empêcher que les nappes phréatiques soient contaminées par les huiles usées, un bac étanche sera placé sous chaque transformateur du poste. Ce bac sera relié à une fosse étanche déportée afin de pouvoir récupérer l’huile si des fuites se produisent.

5.4.2 Impacts spécifiques du poste de Kenié

DESCRIPTION DES IMPACTS

L’implantation du poste de Kenié étant à proximité de la rive gauche du Niger, un terrain a été sélectionné suffisamment éloigné afin d’éviter toute éventuelle inondation en période de crues. Ce terrain se trouve au bord de l’autoroute RN.27 à un niveau environ 10 m plus haut (alt. 317 m) que le niveau du Niger à la fin d’hivernage (alt. : 307 m). Le site sélectionné pour le poste de Kenié occupe un terrain délimité par une orangerie à l’ouest, l’autoroute RN.27 au nord et quelques établissements humains à l’est. Ce site occupe donc un terrain partiellement artificialisé par des activités humaines. Des buissons et quelques jeunes arbres seront enlevés sur l’emprise du poste de Kenié qui occupe une superficie de 7.33 ha.

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

En dehors des mesures de réduction génériques précédemment exposées il n’y a pas de mesures spécifiques au niveau du futur poste de Kenié.

5.4.3 Impacts spécifiques du poste de Safo

DESCRIPTION DES IMPACTS

Le futur poste projeté de Safo est localisé à l’écart des zones inondables. Il est situé le long d’une route en cours de bitumage (L173), occupant un plateau couvert de broussaille à Sajè, *Acacia seyal* et quelques autres espèces de buissons, une végétation caractéristique et très commune sur les plateaux au nord de Bamako sans intérêt particulier pour la biodiversité. Ce plateau de savane buissonnante est très peu arboré et est parcouru par des animaux domestiques (bovins, ovins, caprins). Signalons que le projet de poste électrique au nord du village de Safo s’écarte du vallon de Kofolo situé plus à l’Est. Le site retenu de 80 ha pour le poste et une unité de production d’énergie électrique occupe donc un terrain sans intérêt particulier.

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

En dehors des mesures de réduction génériques précédemment exposées il n’y a pas de mesures spécifiques au niveau du futur poste de Safo.

5.4.4 Impacts spécifiques du poste de Kambila

DESCRIPTION DES IMPACTS

Le futur poste projeté de Kambila est localisé à l’écart des zones inondables. Il s’agit d’un site partiellement artificialisé, très peu arboré, car il borde une route à l’ouest (la RN3), un chantier de concassage, une station-service et des habitations dont le village de Kambila situé plus au Nord. La perte d’habitats naturels est donc peu importante pour ce site situé à proximité du péage de Kati. Une savane buissonnante et herbeuse occupe



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

le terrain ainsi que quelques champs cultivés. Plusieurs animaux ruminants (bovins, caprins, ovins) y fertilisent le sol ce qui a conduit à l’envahissement de quelques plantes ubiquistes notamment des espèces appartenant au genre *Combretum*.

MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES

En dehors des mesures de réduction génériques précédemment exposées il n’y a pas de mesures spécifiques au niveau du futur poste de Kambila.

5.4.5 Impacts spécifiques de l’ajout de deux travées 225 kV dans le poste de Kodialani

L’arrivée d’une ligne à 2 circuits 225 kV venant du futur poste de Kambila dans le poste de Kodialani se fera à l’intérieur de l’emprise du poste existant. Aucune extension de ce poste empiétant sur des terrains limitrophes n’est prévue pour la construction des deux nouvelles travées permettant le raccordement de la ligne à 2 circuits 225 kV de la boucle Nord de Bamako.

L’ajout de ces deux nouvelles travées n’engendreront pas de nouvelles incidences puisque tous ses éléments (charpentes, sectionneurs, disjoncteurs, transformateurs) seront installés à l’intérieur de l’enceinte clôturée du poste existant. Les effets sonores des bobinages des nouveaux transformateurs se noieront dans les bruits des transformateurs existants.

Les nouveaux transformateurs seront munis d’un bac étanche relié à une fosse étanche déportée et couverte qui collecte l’huile si des fuites se produisent.

Comme pour les travées existantes dans le poste électrique, du gaz SF6 sera confiné dans des compartiments étanches indépendants de certains équipements (sectionneurs, disjoncteurs) qui se trouvent à l’extérieur des bâtiments techniques du poste. La pression de ce gaz est surveillée en permanence. Lorsqu’une anomalie est détectée, elle est ainsi rapidement maîtrisée. Le SF6 est un gaz stable, non nocif pour l’homme et non corrosif dans le cadre d’une utilisation courante. Il est inexposable et ininflammable.

Cependant, ce gaz peut se décomposer si soumis à de fortes décharges électriques. Il peut former alors différents produits plus au moins nocifs. Toutefois, sa capacité quasi-infinie à la recombinaison limite l’importance des produits générés. Des charges absorbantes sont placées dans les compartiments contenant le SF6 afin de capter, outre l’humidité, tous les produits de décomposition qui restent bien en-dessous des seuils de risques toxiques.

En ce qui concerne les champs électro-magnétiques (CEM) dus aux travées 225 kV ajoutées, les valeurs émanant des travées existantes resteront inchangées. L’ensemble des CEM dans et aux abords du poste restera conforme à la réglementation internationale en vigueur en bien en-dessous des limites préconisées par l’Office Mondial de la Santé.

Sur le plan visuel, comme l’arrivée de la ligne 225 kV projetée au poste de Kodialani se fera en technique souterraine, aucun nouveau pylône d’arrêt ne sera construit aux abords du poste existant. Ainsi, les effets visuels se limiteront à l’ajout de 2 travées dont les éléments les plus hauts (des charpentes métalliques) n’excèdent pas 14 m. Ces nouvelles charpentes ne seront visibles que ponctuellement le long de la route N.5 au nord-ouest du poste.

Pour l’ensemble des enjeux environnementaux, l’ajout de deux travées 225 kV au poste de Kodialani n’engendrera donc pas des impacts cumulatifs significatifs.

5.4.6 Impacts spécifiques de l’ajout de deux travées 225 kV dans le futur poste de Dialakorobougou

La superficie de futur 225/150 kV poste de Dialakorobougou est de 20 ha. Cette surface tient compte d’une éventuelle extension de ce poste dans les décennies à venir et peut donc facilement accommoder les 2 travées

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

225 kV qui seront construites pour se raccorder à la ligne 225 kV faisant la boucle Nord de Bamako. En effet un poste conventionnel en extérieur se raccordant à 4 circuits très haute tension et plusieurs lignes HT/MT peut être réalisé sur une superficie beaucoup plus restreinte, 3 à 4 ha par ex. Le raccordement de la ligne à 2 circuits 225 kV de la boucle Nord de Bamako au poste de Dialakorobougou ne présente donc aucun problème spécifique, ni sur le plan technique, ni pour l’environnement à proximité.

5.4.7 Impacts du poste de Dialakorobougou en tant qu’infrastructure associée

Les incidences environnementales et sociétales du futur poste de Dialakorobougou ont été traitées dans les études environnementales et sociales qui ont porté sur le projet de construction du poste de Dialakorobougou et de la liaison bi-terne 225 KV Sanankoroba – Dialakorobougou (36 km) et qui ont été réalisées pour le compte d’EDM en 2014, à savoir :

- L’Etude d’impact environnemental et social (EIES)
- Le Plan de gestion environnemental et social (PGES)
- Le Plan d’action de réinstallation (PAR) : cette étude a conduit au recensement des personnes détenant des terrains et des biens au niveau de la zone d’implantation du futur poste. Ce recensement a eu lieu en 2013 et a été conduit par la société Ingerco. Depuis cette date, et à la suite d’observations effectuées in situ, il semble que de nombreuses constructions aient émergé sur le terrain du futur poste.

Les études E&S, grâce auxquelles le permis environnemental a été obtenu en 2016, indiquent que le futur poste sera créé au croisement de la ligne à 150 kV existante Sirakoro – Fana – Ségou et de la future ligne à 225 kV Sikasso – Bougouni – Sanankoroba – Dialakorobougou.

Cette localisation correspond à un choix géographique cohérent car elle offre une opportunité technique de premier plan puisqu’elle permet au futur poste de se raccorder en lieu et place à une ligne HT existante. Ceci facilite l’insertion du poste et du raccordement de la ligne 225 kV faisant partie de la boucle Nord de Bamako dans un environnement déjà modifié par un réseau à haute tension.

Les études E&S du projet de la liaison bi-terne 225 KV Sanankoroba – Dialakorobougou abordent les impacts du projet dans leur globalité, c’est-à-dire sans distinction spécifique des effets provenant de chacune des sous-composantes du projet (ligne ou poste). Les principaux effets attendus, à date de rédaction de ces études, sont permanents et concernent la perte de terre, de production agricole et d’infrastructures entraînant un déplacement physique et économique des personnes affectées. Par ailleurs, le fonctionnement du poste sera à l’origine de nuisances sonores perceptibles par les riverains situés à proximité immédiate.

Le raccordement de la ligne électrique du présent projet arrive au sud-est du poste de Dialakorobougou, via un secteur dépourvu d’habitations. La superficie importante de ce poste permet en outre une insertion de la ligne THT projetée sans créer des impacts significatifs pour l’environnement, exception faite pour l’abattage d’arbres localisés dans le layon de la ligne. Ainsi, le raccordement de la ligne électrique du présent projet au poste de Dialakorobougou n’engendrera pas d’impacts supplémentaires à ceux identifiés dans l’étude d’impact pour ce futur poste.

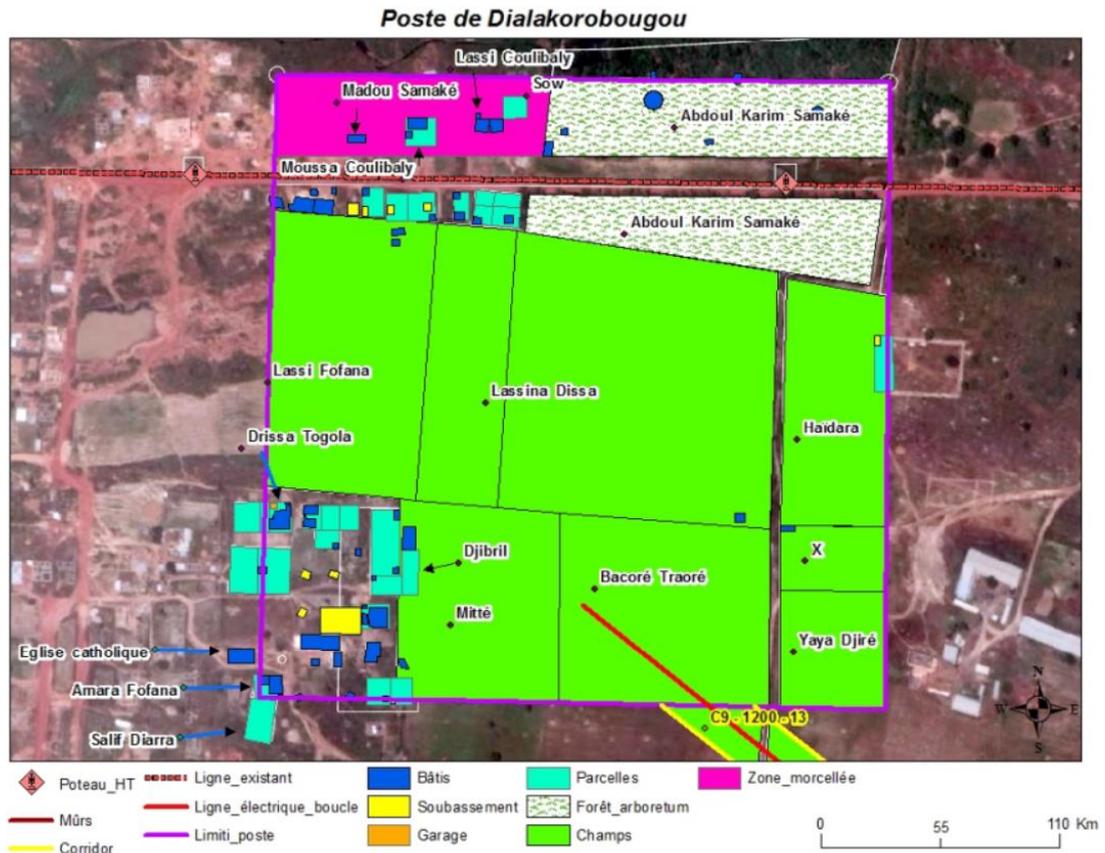
Dans le cadre de la gestion des impacts des infrastructures associées du projet (cf. § 1.2.6), EDM devra néanmoins s’assurer que :

- Tous les impacts environnementaux et sociaux découlant de la construction du poste sont minimisés autant que faire se peut.
- Les mesures de gestion des impacts préconisées dans les études E&S sont bien mises en œuvre.
- Le périmètre du poste est revu pour :

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- éviter une zone d’un hectare qui présente une grande biodiversité (zone de mise en défens transformée en un centre d’éducation nationale qui a reconstitué un riche écosystème local avec la présence de nombreuses essences).
- exclure au maximum les zones d’habitation humaine et minimiser ainsi le déplacement physique de personnes. La carte ci-dessous permet de localiser les zones habitées. Cette carte a été mise à jour en 2020 par Ingerco.



Carte 20. Identification des biens et des propriétaires sur le poste de Dialakorobougou

- Toutes les personnes recensées en 2013 sont dûment compensées pour leurs pertes selon les pratiques et requêtes des bailleurs de fonds internationaux et notamment de la Banque Mondiale (c’est-à-dire correspondant à la valeur de remplacement d’un bien qui est défini par la Banque Mondiale comme « une indemnisation suffisante pour remplacer les actifs, plus les coûts de transaction nécessaires associés au remplacement desdits actifs »).
- Toutes les personnes nouvellement installées, c’est-à-dire ayant acheté des terrains ou construits des infrastructures après le recensement de 2013 sont recensées et sont également indemnisées selon les mêmes principes.

5.5 Impacts en fin d’exploitation et mesures de réduction

Comme une ligne à haute tension et un poste HT/MT ont une vie d’une cinquantaine d’années ou plus, trois possibilités se présentent en fin de vie :



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

- soit on remplace les câbles conducteurs par des câbles neufs d’un alliage plus performants et on ajoute facultativement des installations dans le poste facilitant l’amélioration du fonctionnement bouclé par exemple en installant des « selfs » permettant au même temps de lever les dépassements des seuils de tensions hautes pouvant entraîner des dégradations du matériel dans le poste ou chez les clients raccordés ;
- soit on remplace tous les équipements (câbles, pylônes ainsi que les travées, cellules, disjoncteurs, sectionneurs, transformateurs, bâtiments techniques, clôtures des postes électriques) par des équipements de dernière génération ;
- soit on démonte tous les équipements parce que la technologie du transport d’énergie électrique aura changé.

En tout état de cause, plusieurs équipements seront démontés à terme en vue de leur traitement et recyclage. Par exemple les câbles en cuivre seront recyclés tels quels ou broyés pour leur mise en vente en grenaille, les structures en aluminium seront destinées à l’affinerie et plusieurs autres éléments (PVC, béton, verre) seront recyclés en cimenterie.

5.6 Impacts cumulatifs

5.6.1 Impacts liés aux changements climatiques : Evaluation des GES lors des différentes phases du projet

5.6.1.1 Impacts liés à l’emprise du projet

Les impacts inhérents à la mise en place du projet sont principalement liés au défrichage effectué le long de la ligne. Ce déboisement a une largeur de 40 m.

Le Groupe d’experts Intergouvernementaux sur l’Evolution du Climat (GIEC) a étudié l’impact sur les émissions de GES dans son rapport utilisation des terres et du changement d’affectation des terres et foresterie (GIEC, 2000).

Les zones déboisées ont été assimilées à de la savane arborée. Le couloir à déboiser s’étend sur une distance de 103.4 km. Les émissions de GES correspondantes sont présentées ci-dessous :

Tableau 5-7. GES liés à l’emprise de la ligne (défrichage)

Tronçon	Emissions de GES (tonnes éqCO ₂ /ha)	Couloir de 40m
		Emissions de GES (tonnes éqCO ₂ / km de ligne)
Savane arborée	107	428

Le tableau suivant indique la quantité de GES émis, liée au défrichage des parcelles sur l’emprise de la ligne.

Le taux en zone arborée a été estimé d’après interprétation des photos satellite à 50% du parcours total. Tronçon	Linéaire (km)	Parcours en zone arborée (%)	Emissions de GES (tonnes éqCO ₂)

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Couloir de 40m	103.4	50%	26 553.12
----------------	-------	-----	-----------

5.6.1.2 Impacts liés à la construction de la ligne

Durant les travaux de construction, l’émission de GES est notamment liée aux matériaux (acier, béton, aluminium) utilisés pour l’élaboration de la ligne et à leur acheminement.

Afin de calculer le plus précisément possible, la quantité de GES émis, les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- un pylône est positionné tous les 350 m soit un total de 296 pylônes (avec une longueur de ligne égale à 103.4 km) ;
- on compte 100 m³ de terrassement par pylône soit 29 600 m³ pour l’ensemble du chantier ;
- on compte 80 m³ de béton par pylône soit 23 680 m³ pour l’ensemble du chantier ;
- on compte 25 tonnes d’acier par pylône soit 7400 tonnes au total ;
- pour les câbles électriques, on compte 40 tonnes d’almélec par km soit 4 136 tonnes au total ;
- l’empreinte carbone du béton armé est celle recommandée par la méthode Bilan Carbone de l’ADEME (avec $d_{\text{béton armé}} = 2\,500\text{ kg/m}^3$) ;
- l’acier utilisé est de l’acier recyclé à hauteur de 50 % ;
- l’almélec utilisé est de l’almélec recyclé à hauteur de 50%.

Le tableau suivant indique la quantité de GES émis lors des travaux de construction de la ligne électrique.

Tableau 5-8. GES liés aux travaux de construction de la ligne

Désignation	Quantité	Emission unitaire de CO ₂ (issu de la base carbone, version Août 2012)	Emissions de GES (tonnes éqCO ₂)
Terrassement	29 600	0,05 tCO ₂ /m ³	1 480
Béton armé	23 680	367 kgCO ₂ /t	21 726.4
Acier	3700t (neuf)	3 190 kgCO ₂ /t neuf	11 803
	3700t (recyclé)	1 110 kgCO ₂ /t recyclé	4 107
Almélec	2068 t (neuf)	9 827 kgCO ₂ /t neuf	20 322.2
	2068t (recyclé)	513 kgCO ₂ /t recyclé	1 060.8
TOTAL			60 499.4

5.6.1.3 Impacts liés à l’exploitation de la ligne

Les impacts liés à l’exploitation de la ligne électrique (entretien de la zone défrichée, transport des employés, changement des pièces, etc.) sont négligeables en termes d’émission de GES. Ils ne sont donc pas traités dans cette étude.



5.6.1.4 Impacts liés aux pertes par effet Joule lors du transport d’électricité

L’estimation de la perte d’énergie (effet Joule) d’une ligne à haute tension dépend des paramètres suivants :

- La tension de la ligne ; par exemple la perte d’un réseau électrique de transport pourra atteindre 2.5% tandis que la perte d’un réseau électrique de distribution pourra atteindre 7,5% ;
- Les caractéristiques techniques de la ligne ; une ligne enterrée a une résistivité environ trois fois inférieure à une ligne aérienne ; la perte d’énergie est donc trois fois moins importante pour une ligne enterrée que pour une ligne aérienne. La perte d’énergie est plus importante pour une ligne électrique à courant alternatif (CA) (environ 3%) que pour une ligne électrique à courant continu à haute tension (CCHT) (environ 2%). Actuellement, les pertes engendrées sont plus importantes pour les sous stations CCHT ;
- La quantité d’énergie transportée ; l’effet Joule est moins important quand une ligne électrique transporte seulement la moitié de sa capacité ;
- La répartition géographique des unités de production électrique ; une ligne de 50 km perdra seulement 2% de son énergie tandis qu’une ligne identique de 1 000 km pourra perdre jusqu’à 20% de son énergie.
- Les variations dans le temps entre l’électricité fournie et la demande réelle.

Les pertes énergétiques d’une ligne électrique aérienne fournissant du courant alternatif peuvent être considérables (les câbles non-isolés induisent des pertes de chaleur) et participent donc indirectement à l’augmentation de la production de gaz à effet de serre, particulièrement si l’énergie est produite à partir des énergies fossiles.

Néanmoins, le calcul des pertes d’énergie de la ligne à haute tension 225kV ou son équivalent en CO₂ n’a pas pu être inclus dans la présente étude car il nécessite de connaître un certain nombre de variable, aujourd’hui inconnues, comme :

- L’évolution et projection du type de centrales de production d’énergie électrique qui risque de changer complètement dans le temps (moins de centrales thermiques),
- Le mix énergétique des kWh importés des pays voisins,
- L’efficacité du réseau de distribution MT qui sera construit à partir des postes projetés.

5.6.1.5 Impacts liés à la fin de vie des matériaux

La méthode du bilan carbone permet d’estimer les impacts sur les émissions de GES liés à la fin de vie des matériaux (traitement, transport, décomposition, etc.). Il s’agit d’émissions négatives car à la fin de projet les matériaux seront réutilisés.

Le tableau suivant indique la quantité de GES émise lors de la fin de vie des matériaux de la ligne électrique :

Tableau 5-9. GES liés à la fin de vie des matériaux (recyclage 100%)

Désignation	Quantité	Emission unitaire de CO ₂ (issu de la base carbone, version Août 2012)	Emissions de GES (tonnes éqCO ₂)
Béton armé	23 680m ³	33 kgCO ₂ /t	1954
Acier	7400t	- 803 kgCO ₂ /t*	- 5942
Almélec	4 136t	- 803 kgCO ₂ /t*	- 3321
Total			- 7 309



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

* la récupération des métaux permet d’éviter des émissions de CO₂ liées à l’extraction du minerai d’où un résultat négatif

5.6.1.6 Bilan GES de la ligne électrique

On peut résumer le bilan GES de l’aménagement de la ligne électrique dans le tableau suivant :

Tableau 5-10. Bilan GES lié à l’aménagement de la ligne électrique

Phase de l’impact	Emission de GES (tonnes éqCO ₂)
Emprise	26 553.12
Construction	60 499.4
Exploitation (hors perte effet Joule)	Négligeable
Fin de vie	-7309
Total	79 743

Ramené à une durée de vie de 40 ans, Les émissions de GES liées à la ligne électrique sont de 1993.5 tonnes eq CO₂/an.

5.6.2 Effets cumulés avec d’autres projets locaux

Comme le projet contourne l’agglomération de Bamako, plusieurs développements résidentiels pourront s’étendre à proximité de la future ligne à 225 kV. Cependant, le fuseau retenu pour la future ligne à haute tension s’écarte au maximum des projets d’urbanisation en cours. C’est notamment le cas de plusieurs lotissements projetés ou en construction au sud de la RN6 (Baguinéda), au sud de Safo (Noumoubougou) et entre Kambila et Danielbougou.

Il convient d’indiquer que toutes habitations, structures verticales et les arbres sont interdits dans un layon de 40 m de large. EDM installera divers panneaux d’information sur les emprises de la future ligne à haute tension et des postes électriques afin d’informer tout nouvel acquéreur d’un lot constructible à proximité des futurs équipements à haute tension.

A terme, quelques autres lignes à haute tension et moyenne tension seront raccordées aux nouveaux postes électriques de Kenié, Safo et Kambila. La conception des postes électriques projetés (orientation des travées, superficie des emprises) tient compte de ces futurs raccordements.

5.6.3 Effets cumulés pour l’avifaune et mesures associées

Tout nouveau projet de production ou de transport d’énergie électrique évoluera dans le temps en fonction de la croissance du développement économique local et de la demande de consommation en électricité.

Ces nouvelles lignes à moyenne tension causent des risques d’électrocution pour des oiseaux assez grands pouvant toucher deux conducteurs au même temps ou un câble conducteur et une masse reliée à la terre (par ex. un support métallique ou un poteau en bois mouillé par la pluie).

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Plusieurs moyens techniques existent pour réduire l’électrocution des oiseaux sur les lignes à moyenne tension (les risques d’électrocution sur le réseau à haute tension sont écartés car les conducteurs à haute tension sont trop éloignés pour qu’un oiseau, même de la taille d’un Héron cendré ou un Vautour à tête blanche puisse toucher des conducteurs au même temps).

La solution consiste à s’assurer que l’oiseau ne puisse toucher simultanément deux éléments de polarité opposée sur une structure, à l’occurrence deux câbles conducteurs ou un câble et un élément relié à la terre. Il convient alors de créer une séparation suffisante entre les polarités opposées, soit par la distance entre ces éléments, soit en isolant les câbles électriques à proximité du support.

Comme les espèces d’oiseaux à risque sont des oiseaux de grande taille, il est plus facile d’isoler les câbles (au minimum 125 cm à partir du support) ainsi que les « ponts » (= câbles de liaison), ou de concevoir des supports (pylônes) compatibles notamment avec des isolateurs suspendus. Une autre solution consiste à gagner l’ensemble de l’armature ou ajouter un perchoir surélevé de 180 cm minimum sur chaque support à risque.

Ainsi, les mesures suivantes sont proposées pour la construction d’éventuelles futures lignes à moyenne tension se raccordant aux postes électriques projetés :

- construction de supports à moyenne tension avec une configuration ayant des chaînes d’isolateurs suspendus ;
- si impossible (cas de certains pylônes d’angle), isolation des câbles conducteurs par gainage à minimum 125 cm de part et d’autre du pylône ;
- si la configuration de l’armature ne permet pas d’appliquer le gainage d’une façon adéquate : pose d’un perchoir de minimum 180 cm de haut. Il s’agit d’une barre horizontale de 1 m de long, surélevée sur le sommet du support afin d’éviter que les oiseaux se perchent sur les isolateurs, sectionneurs ou conducteurs.

Dans le cadre du renforcement des capacités assurés sur les différents niveaux d’autorités, la sensibilisation sur les bonnes pratiques et les mesures de protection de l’avifaune permettra de favoriser la prise en compte et l’application de ce type de mesure.

Il est vivement déconseillé d’installer des dispositifs anti-perchage car les oiseaux essaieront quand-même de se percher sur les éléments sous tension des supports et s’électrocuteront comme plusieurs cas à l’étranger l’ont prouvé.

Notons que l’électrocution d’oiseaux (et des chiroptères frugivores) a également des répercussions sur l’alimentation électrique du pays car elle provoque des amorçages sur le réseau électrique et donc de sérieux problèmes économiques et humains.

5.7 Matrices des impacts et mesures de réduction

Tableau 5-11. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase de préconstruction

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
Milieu Humain				
Santé et sécurité	Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)		- Elaboration d’un plan de stockage des matériaux - Sensibilisation des populations au risque routier	- ME - MF
	Impacts liés à la propagation du VIH/Sida		- Campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies	- MF



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

	Impacts liés à foudre et à l’orage		- Sensibilisation des communautés riveraines aux risques d’érosion	- MF
Transport et circulation	Dommages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées		- Délimitation des zones de travaux en concertation avec les comités villageois	- MR
Agriculture et foresterie	Destruction de cultures ou plantations		- Délimitation des zones de travaux en concertation avec les comités villageois	- MR
			- Etablissement d’un plan de circulation	- ME

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 5-12. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase de construction

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
Milieu Physique				
Sol	Piétinement des sols		<ul style="list-style-type: none"> - Planification des travaux sur des périodes adaptées - Elaboration d’un plan de circulation - Délimitation de la zone de travaux en concertation - Mise en place d’un système de gestion des plaintes - Demande d’autorisation d’accès dans les propriétés privées 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - MR - MR - MS - MR
	Accentuation du risque d’érosion et mouvements géologiques		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration de critères pour l’implantation des pylônes - Mise en place de dispositifs de lutte contre l’érosion - Intégration dans le mécanisme de gestion des plaines et des règlements des différends d’un protocole de dédommagement 	<ul style="list-style-type: none"> - MA - MA - MS
	Pollution des sols		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d’une politique de gestion des déchets - Déclinaison de la politique de gestion des déchets dans les contrats de sous-traitance - Sélection des sites de stockage des déchets en lien avec le service technique régional et les communautés (zone étanche) - Contrôle de la zone du projet par les communautés 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - ME - MS
Eau	Pollution et utilisation des eaux		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d’une politique de gestion des déchets - Mise en place d’un réseau d’assainissement avec traitement des eaux usées - Respect des consignes d’utilisation dans le cas d’emploi de certains produits chimiques - Analyse régulière des eaux aux abords des postes - Nettoyage et vidange des véhicules et engins de travaux dans des zones prévues à cet effet - Mise à disposition de latrines dans les bases du chantier - Mise en place d’un système de récupération d’eau pluviale - Protection des chargements éventuels par des bâches ou filets de protection - Choix des zones de stockage des matériaux en prenant en compte l’évitement des lits d’écoulement naturel des eaux - Identification des sources d’eau existantes dans la zone du projet 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - ME - MS - ME - ME - ME - ME - ME - MR
Air	Poussières		<ul style="list-style-type: none"> - Limitation et contrôle de la circulation routière - Arrosage régulier des pistes en saison sèche - Port d’EPI adaptés - Protection des chargements éventuels par des bâches ou filets de protection - Vérification régulière des échappements provenant des véhicules et des engins et réglage régulier des moteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MR - ME - ME - MS
Milieu biologique				

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
Flore	Débroussaillage		<ul style="list-style-type: none"> - Demande d’autorisation avant travaux de défrichage - Conservation des strates arbustives et arborescentes compatibles avec l’exploitation de la ligne - Contrôle de la reprise de la végétation - Assistance auprès des collectivités locales pour la gestion des bois de défrichage 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MS - MA
	Perte des habitats naturels		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de mesures spécifiques pour la traversée des principales ripisylves - Interdiction du brûlage (ou écobuage) - Installation de panneaux d’interdiction, d’information et de sensibilisation pour les riverains et pour les ouvriers de chantiers - Elaboration de protocoles de gestion des ressources naturelles - Création de comités villageois de surveillance environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MF - MA - MA
	Essences arborées		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires impactés 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
Faune	Impacts sur les autres groupes fauniques (en dehors de l’avifaune)		<ul style="list-style-type: none"> - Construction de pylônes surélevés 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
	Avifaune		<ul style="list-style-type: none"> - Balisage des câbles de garde de la ligne sur le tronçon traversant le fleuve Niger 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Ecosystème	Fragmentation éventuelle des habitats boisés		<ul style="list-style-type: none"> - Aucune mesure 	
	Impacts génériques sur les services écosystémiques		<ul style="list-style-type: none"> - Programme de reboisement 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Franchissement des vallons dans les Monts Mandingue		<ul style="list-style-type: none"> - Construction des pylônes sur les plateaux et versants 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
	Traversée du fleuve Niger		<ul style="list-style-type: none"> - Construction de pylônes surélevés et choix d’implantation des pylônes sur les rives 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
Milieu humain				
Santé et sécurité	Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)		<ul style="list-style-type: none"> - Accès limité aux zones de stockage - Signalisation spécifique - Encadrement des convois par des véhicules de signalisation - Limitation et contrôle de la circulation routière - Délimitation des aires de parking dans les villages - Sensibilisation des populations au risque routier - Veille du respect strict de l’application des mesures de sécurité sur les chantiers - Utilisation systématique d’équipements de protection adaptés - Définition de zones d’accès réglementées et comportant des procédures de sécurité pour le personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - ME - ME - MR - MF - MS - ME - ME
	Impacts liés à la propagation du VIH/Sida		<ul style="list-style-type: none"> - Campagnes de sensibilisation - Mise en place de mesures d’hygiène - Campagnes de distribution de préservatifs 	<ul style="list-style-type: none"> - MF - ME - ME
	Impacts liés à foudre et à l’orage		<ul style="list-style-type: none"> - Installation de dispositifs de « mise à la terre » à chaque pylône - Sensibilisation des communautés 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - MF



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort) Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
	Impacts sur les cardio-stimulateurs		<ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans les critères de recrutement d’une mesure interdisant l’embauche des porteurs de stimulateurs cardio-vasculaires - Sensibilisation des riverains 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MF
Cadre de vie	Bruit		<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d’une étude acoustique pour chaque projet d’implantation de postes - Contrôle et modification dans la mesure du possible de l’implantation des sources sonores - Emploi d’installations électriques de bruit ambiant inférieur à 30 dB (A) - Mesure continue de l’émergence globale du bruit - Mise en place de dispositifs insonorisant 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - MS - MR - MS - MR
	Bruit		<ul style="list-style-type: none"> - Clause sur le bruit des engins dans les contrats de travaux - Réalisation des travaux de jour aux heures légale de travail 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MR
	Conflits sociaux		<ul style="list-style-type: none"> - Application du PEPP et PAR 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Transport et circulation	Dommages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées		<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation des zones de travaux 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Elevage	Perturbations de l’élevage et risque d’accident avec le bétail		<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation des zones de travaux - Limitation et contrôle de la circulation routière - Mise en place d’un système de gestion des plaintes 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - ME - MS
Agriculture et foresterie	Destruction de cultures ou plantations		<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation des zones de travaux - Limitation et contrôle de la circulation routière - Mise en place d’un système de gestion des plaintes 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - ME - MS
Paysage	Impacts paysagers de la ligne THT		<ul style="list-style-type: none"> - Implantation des pylônes de la ligne THT le plus loin possible des routes (200m) 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Foncier et infrastructures	Sortie de Kodialani		<ul style="list-style-type: none"> - Passage en souterrain de la ligne sur 1 400 m 	<ul style="list-style-type: none"> - ME
	Impact sur le foncier		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires/possesseur des biens fonciers 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Impact sur les cultures agricoles		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des agriculteurs impactés 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Impacts spécifiques sur les infrastructures		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires des infrastructures impactées 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
Patrimoine	Impacts spécifiques liés aux patrimoines historiques, culturels et culturels		<ul style="list-style-type: none"> - Etablissement d’un registre de localisation des sites connus d’héritage culturel situés dans la zone du futur projet - Mise en place de mesures de protection des sites identifiés - Arrêt du chantier dans le cas d’une identification d’un site - Elaboration d’une fiche pour chaque site identifié pendant la phase de chantier - Mise en œuvre du plan gestion des découvertes fortuites 	<ul style="list-style-type: none"> - MS - ME - ME - MS - MA

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tableau 5-13. Synthèse des impacts bruts et mesures associées – phase d’exploitation

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
Milieu Physique				
Sol	Piétinement des sols		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d’un plan de circulation - Mise en place d’un système de gestion des plaintes - Demande d’autorisation d’accès dans les propriétés privées - Remise en état du sol à la fin des travaux - Réhabilitation des réseaux de drainage ou d’irrigation agricole endommagés 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - MS - MR - MC - MC
	Accentuation du risque d’érosion et mouvements géologiques		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de dispositifs de lutte contre l’érosion - Intégration dans le mécanisme de gestion des plaintes et des règlements des différends d’un protocole de dédommagement 	<ul style="list-style-type: none"> - MA - MS
	Pollution des sols		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d’une politique de gestion des déchets - Déclinaison de la politique de gestion des déchets dans les contrats de sous-traitance - Contrôle de la zone du projet par les communautés 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MS
Eau	Pollution des eaux		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d’une politique de gestion des déchets - Respect des consignes d’utilisation dans le cas d’emploi de certains produits chimiques - Analyse régulière des eaux aux abords des postes - Nettoyage et vidange des véhicules et engins de travaux dans des zones prévues à cet effet - Mise en place d’un système de récupération d’eau pluviale 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MS - ME - ME
	Pollution de la nappe phréatique au niveau des postes		<ul style="list-style-type: none"> - Implantation des postes en dehors de périmètre de captage d’eau potable - Récupération des huiles et lubrifiants utilisés et stockage en vue de leur traitement - Mise en place de bacs de rétention étanches sous les transformateurs des postes et reliés à une fosse étanche déportée - Construction dans les bâtiments techniques des futurs poste d’installations sanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - ME - ME
Air	Création d’ozone		<ul style="list-style-type: none"> - Plan de reboisement 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Risques liés à l’Hexafluorure de soufre		<ul style="list-style-type: none"> - Confinement du SF6 - Récupération du SF6 dans le cas de vidanges partielles ou complètes des équipements électriques - Suivi des compartiments des postes - Surveillance continue de la pression du gaz - Dans la mesure du possible, remplacement du SF6 par des fluides frigorigènes alternatifs 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MR - MS - MS - ME
	Poussières		<ul style="list-style-type: none"> - Limitation et contrôle de la circulation routière - Port d’EPI adaptés - Vérification régulière des échappements provenant des véhicules et des engins et réglage régulier des moteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MS
Milieu biologique				
Flore	Débroussaillage		<ul style="list-style-type: none"> - Demande d’autorisation avant travaux de défrichage - Conservation des strates arbustives et arborescentes compatibles avec l’exploitation de la ligne 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MS - MA

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
			<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la reprise de la végétation - Assistance auprès des collectivités locales pour la gestion des bois de défrichage - Programme de reboisement - Mesures compensatoires de restauration des milieux 	<ul style="list-style-type: none"> - MC - MC
	Perte des habitats naturels		<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction du brûlage (ou écobuage) - Installation de panneaux d’interdiction, d’information et de sensibilisation pour les riverains - Elaboration de protocoles de gestion des ressources naturelles - Création de comités villageois de surveillance environnementale - Programme de reboisement 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MF - MA - MA - MC
	Essences arborées		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires impactés 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
Faune	Impacts sur les autres groupes fauniques (en dehors de l’avifaune)		<ul style="list-style-type: none"> - Création de petites ouvertures de 20 cm de large et 40 cm de haut dans la clôture des enceintes d’énergie électrique 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
	Avifaune		<ul style="list-style-type: none"> - Balisage des câbles de garde de la ligne sur le tronçon traversant le fleuve Niger 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Ecosystème	Fragmentation éventuelle des habitats boisés		<ul style="list-style-type: none"> - Aucune mesure 	
	Impacts génériques sur les services écosystémiques		<ul style="list-style-type: none"> - Programme de reboisement 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Franchissement des vallons dans les Monts Mandingue		<ul style="list-style-type: none"> - Construction des pylônes sur les plateaux et versants 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
	Traversée du fleuve Niger		<ul style="list-style-type: none"> - Construction de pylônes surélevés et choix d’implantation des pylônes sur les rives 	<ul style="list-style-type: none"> - MA
Milieu humain				
Santé et sécurité	Impacts des champs électriques et magnétiques		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d’une zone « non aedificandi » au niveau du corridor 2*20m 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
	Impacts liés au surplomb des câbles		<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation des hauteurs des câbles - Prise en compte de précautions particulières par les agriculteurs lors de la mise en œuvre ou du déplacement des tuyaux ou engins arroseur à longs bras sous les lignes électriques - Organisation de campagne d’informations 	<ul style="list-style-type: none"> - MA - MA - MF
	Impacts liés aux accidents (populations et travailleurs)		<ul style="list-style-type: none"> - Signalisation spécifique - Limitation et contrôle de la circulation routière - Sensibilisation des populations au risque routier - Utilisation systématique d’équipements de protection adaptés - Définition de zones d’accès réglementées et comportant des procédures de sécurité pour le personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - ME - MF - ME - ME
	Impacts liés à la propagation du VIH/Sida		<ul style="list-style-type: none"> - Campagnes de sensibilisation - Mise en place de mesures d’hygiène - Campagnes de distribution de préservatifs 	<ul style="list-style-type: none"> - MF - ME - ME
	Impacts liés à foudre et à l’orage		<ul style="list-style-type: none"> - Installation de dispositifs de « mise à la terre » à chaque pylône - Sensibilisation des communautés 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - MF
	Impacts sur les cardio-stimulateurs		<ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans les critères de recrutement d’une mesure interdisant l’embauche des porteurs de stimulateurs cardio-vasculaires - Sensibilisation des riverains 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MF

EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Composante affectée	Caractéristique de l’impact	I.P	Mesures	Type
Evaluation de l’importance de l’Impact : IP (faible, moyen, fort)				
Code type des mesures : ME = mesure d’évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d’accompagnement ; MF = mesure de formation				
	Risque incendie autour des postes		<ul style="list-style-type: none"> - Equipement des transformateurs d’une fosse de récupération et d’extinction naturelle en cas de feu - Aménagement d’une aire gravillonnée ou bétonnée pour chaque poste - Contrôle de la conformité du site vis-à-vis du risque incendie par un organisme agréé - Mise en place d’extincteurs à poudre dans les locaux - Vérifications et tests réguliers des extincteurs - Elaboration d’un protocole d’évacuation et de rassemblement en cas d’incendie - Dans les cas du traitement des déchets par le feu, identification de périmètres par les communautés. Ces périmètres seront sécurisés, surveillés et aspergés d’eau une fois l’opération terminée 	<ul style="list-style-type: none"> - MA - ME - MS - MA - MS - MA - MA
Cadre de vie	Bruit des installations électriques		<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et modification dans la mesure du possible de l’implantation des sources sonores - Emploi d’installations électriques de bruit ambiant inférieur à 30 dB (A) - Mesure continue de l’émergence globale du bruit - Mise en place de dispositifs insonorisant 	<ul style="list-style-type: none"> - MS - MR - MS - MR
	Bruit		<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de réduction du bruit du transformateur et de ses élément aéro-réfrigérants - Clause sur le bruit des engins dans les contrats de travaux 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - ME
	Perturbations radioélectriques		<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d’essais par EDM et les services de télédiffusion sur les postes et la ligne - Mise en place de dispositions de réduction des perturbations 	<ul style="list-style-type: none"> - MS - MR
	Conflits sociaux		<ul style="list-style-type: none"> - Application du PEPP et PAR 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Transport et circulation	Dommages sur les chemins d’accès ou pistes non bitumées		<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation de l’état des chemins d’accès et pistes non bitumées et remise en état de ces voies d’accès 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Impacts pour les servitudes		<ul style="list-style-type: none"> - Aucune mesure 	
Elevage	Perturbations de l’élevage et risque d’accident avec le bétail		<ul style="list-style-type: none"> - Limitation et contrôle de la circulation routière - Mise en place d’un système de gestion des plaintes 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MS
Agriculture et foresterie	Destruction de cultures ou plantations		<ul style="list-style-type: none"> - Limitation et contrôle de la circulation routière - Mise en place d’un système de gestion des plaintes - Remise en état des cultures affectées en dehors du layon et des pistes d’accès 	<ul style="list-style-type: none"> - ME - MS - MC
Paysage	Impacts paysagers de la ligne THT		<ul style="list-style-type: none"> - Implantation des pylônes de la ligne THT le plus loin possible des routes (200m) 	<ul style="list-style-type: none"> - MR
Foncier et infrastructures	Sortie de Kodialani		<ul style="list-style-type: none"> - Passage en souterrain de la ligne sur 1 400 m 	<ul style="list-style-type: none"> - ME
	Impact sur le foncier		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires/possesseur des biens fonciers 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Impact sur les cultures agricoles		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des agriculteurs impactés 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
	Impacts spécifiques sur les infrastructures		<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des propriétaires des infrastructures impactées 	<ul style="list-style-type: none"> - MC
Patrimoine	Impacts spécifiques liés aux patrimoines historiques, culturels et cultuels		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de mesures de protection des sites identifiés 	<ul style="list-style-type: none"> - ME
			<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre du plan gestion des découvertes fortuites 	<ul style="list-style-type: none"> - MA



6 Plan d’engagement des parties prenantes

6.1 Objectifs du Plan d’engagement des parties prenantes

Le Plan d’Engagement des Parties Prenantes (PEPP) a pour principal but d’aider EDM-SA à gérer et à faciliter ses engagements avec les parties prenantes tout au long des différentes étapes du cycle de vie du projet, depuis la conception, la construction, la mise en service, les opérations, la fermeture et la réhabilitation. Il guidera également les procédures de gestion des griefs.

Le PEPP du projet de construction du tronçon nord de la boucle 225 kV autour de Bamako se focalise sur les parties prenantes concernées par l’EIES et en particulier les usagers du périmètre du projet. Il s’applique à l’ensemble des composantes retenues pour le projet ainsi qu’à toutes les installations d’appui pendant la construction tels que les camps de travail, les bureaux de chantier, les zones de dépôt et les zones d’emprunt.

Il cherche à définir une approche appropriée du point de vue technique et culturel de la consultation et de la communication à mener au long du projet. L’objectif du plan est d’optimiser et de faciliter la prise de décision, de créer une atmosphère d’entente en impliquant activement les personnes affectées par le projet et les autres parties prenantes, et de fournir à ces groupes une occasion suffisante d’exprimer leurs opinions et leurs préoccupations par rapport au projet. Le PEPP est un outil utile pour gérer les communications entre EDM-SA et les parties prenantes. Il s’agit d’un document dynamique où les actions d’engagement et de communication devront être revues et mises à jour en fonction des résultats obtenus au cours de la mise en œuvre des diverses actions du plan et des priorités et des événements importants dans la vie du projet.

Les objectifs clés de ce PEPP sont les suivants :

- identifier les principales parties prenantes affectées et / ou capables d’influencer le projet et ses activités ;
- évaluer le niveau d’intérêt et d’adhésion des parties prenantes et permettre que leurs opinions soient prises en compte dans la conception du projet et sa performance environnementale et sociale ;
- identifier les méthodes les plus efficaces pour diffuser les informations relatives au projet et assurer des consultations régulières, accessibles et transparentes ;
- guider EDM-SA dans la construction de relations mutuellement respectueuses, bénéfiques et durables avec les parties prenantes concernées ;
- développer un processus qui permette à toutes les parties prenantes concernées d’influencer les activités du projet ;
- mettre en place un mécanisme formel et transparent de règlement des différends ;
- définir les rôles et les responsabilités pour la mise en œuvre du PEPP ;
- définir des mesures de rapport et de suivi pour assurer l’efficacité du PEPP et des examens périodiques du PEPP sur la base des résultats.

La mise en œuvre du PEPP donnera, entre autres, les résultats suivants :

- les membres de la communauté considéreront les mécanismes de règlement des griefs comme étant fiables et sensibles à leurs moyens habituels de résoudre les problèmes ;
- la confiance et l’adhésion des communautés au projet seront renforcées ;
- la participation des communautés affectées sera active ;
- un sentiment de propriété partagée et de responsabilité pour les résultats du projet sera créé..



6.2 Contenu du PEPP

Le contenu du PEPP fait l’objet d’un rapport spécifique, organisé en huit chapitres, comme indiqué ci-dessous. Il n’est donc pas développé dans le rapport d’EIES.

Chapitre 1 – Introduction : Cette section explique brièvement le projet et l’objet, la portée et les objectifs de ce PEPP.

Chapitre 2 - Exigences réglementaires : Cette section explique les réglementations du pays hôte et les exigences internationales (SFI) en matière de participation du public, ainsi que la nécessité d’un plan formel d’engagement des parties prenantes.

Chapitre 3 – Analyse des relations entre les parties prenantes et mécanismes d’enregistrement des actions d’engagement.

Chapitre 4 – Consultation et engagement des parties prenantes : Cette section décrit les activités de participation des parties prenantes réalisées jusqu’à présent, ainsi que les plans et mécanismes des activités de participation futures du projet, y compris la divulgation publique.

Chapitre 5 - Mise en œuvre du PEPP : Cette section explique les ressources et les responsabilités de l’équipe en charge de l’Engagement des Parties Prenantes (équipe EPP) au sein de EDM - SA pour la mise en œuvre efficace du plan. Les méthodes et les fréquences de compte rendu et de surveillance sont décrites dans cette section.

Chapitre 6 - Mécanisme de réclamation / Plan d’action : Cette section explique la méthode de soumission, de réception et de consignation des réclamations de la communauté et la meilleure approche pour examiner et répondre à ces réclamations. Les responsabilités de l’équipe EPP en matière de traitement, de suivi et d’examen des griefs sont également indiquées dans cette section.

Chapitre 7 – Préoccupations et avis spécifiques des parties prenantes : Cette section met en évidence les principales préoccupations et avis, en termes d’attentes, craintes opinions, etc., des parties prenantes reçues et traitées pendant les étapes du projet. Cette section sera mise à jour chaque fois qu’une préoccupation majeure des parties prenantes est reçue et traitée pendant les étapes du projet.

Chapitre 8 - Contrôle et historique des documents : Cette section fournit des informations sur l’historique de révision des documents liés au PEPP et les détails des révisions effectuées jusqu’à la date.

7 Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Le rapport du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) fait l'objet d'une publication indépendante de l'EIES.

7.1 Objectifs du Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) est le programme de mise en œuvre et de suivi des mesures envisagées pour supprimer, réduire et éventuellement compenser les conséquences dommageables du projet sur les différentes composantes environnementales et sociales. Ce programme permettra d'établir les clauses qui accompagneront le permis environnemental d'exploiter délivré par le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement. L'intégration des mesures envisagées aux dispositions de gestion environnementale déjà existantes traduira l'engagement d'Energie Du Mali (EDM) promoteur du projet pour le développement durable.

7.2 Contenu du PGES

Le contenu du PGES fait l'objet d'un rapport spécifique, organisé en six sections, comme indiqué ci-dessous. Il n'est donc pas développé dans le rapport d'EIES.

Chapitre 1 – Récapitulatif des mesures et correspondance avec les plans de gestion

Chapitre 2 – Introduction et présentation générale

Chapitre 3 – Organisation pour la mise en œuvre du PGES

Chapitre 4 – Programmes de gestion environnementale et socio-économique

Chapitre 5 – Programme de surveillance et de suivi

Chapitre 6 – Budget et échéancier de réalisation



8 Plan d'Actions de Réinstallation

Le rapport du Plan d'Action de Réinstallation fait l'objet d'une publication indépendante de l'EIES

8.1 Objectifs du Plan d'Action de Réinstallation

L'objectif principal de tout projet d'action, de réinstallation est de restaurer voire même d'améliorer les conditions de vie des populations affectées par un projet. Il s'agit pour l'unité de gestion de projet de mettre en œuvre les différentes phases du projet en s'assurant en amont que chacune des personnes affectées par le projet est bien rentrée dans un processus strict et standardisé.

De plus ce processus doit s'inscrire dans une dynamique spécifique de développement. Le raisonnement est simple : même si le Projet est entrepris au nom de l'intérêt public en général, il ne va pas bénéficier directement aux personnes impactées par le projet. Aussi le fait de porter préjudice à une partie de la population pour le bénéfice d'une autre partie contredit l'idée de développement où chacun doit tirer profit du Projet d'une manière ou d'une autre. Il est donc important à travers le PAR, de permettre à chacun d'avancer vers des dynamiques de développement local, régional mais aussi national.

Dans le respect des tâches décrites les thématiques suivantes ont été poursuivis :

- Détermination du cadre juridique relatif au PAR ;
- Mise en œuvre d'enquête socio-économique ;
- Étude du « système foncier, acquisition et transfert de terres » ;
- Identification des personnes affectées ;
- Évaluation et indemnisation des biens perdus ;
- Évaluation de besoins relatifs aux « logements, infrastructures et services sociaux » ;
- Responsabilités organisationnelles, élaboration d'un cadre organisationnel de gestion de la réinstallation et de la compensation et détermination des ressources nécessaires ;
- Élaboration du calendrier d'exécution, suivi et évaluation ;
- Préparation du devis.

8.2 Contenu du PAR

Le contenu du PAR fait l'objet d'un rapport spécifique, organisé en douze sections, comme indiqué ci-dessous. Il n'est donc pas développé dans le rapport d'EIES.

- Introduction
- Le projet et ses impacts sur le déplacement économique et physique des populations
- Cadre juridique, institutionnel et organisationnel
- Méthodologie d'inventaires des biens et des droits des PAP
- Eligibilité des PAP
- Etudes socio-économiques des PAP
- Evaluation et indemnisation des Pertes
- Intégration avec les communautés d'accueil
- Mécanisme de gestion des plaintes
- Calendrier de l'exécution
- Coût du PAR
- Suivi et évaluation



9 Conclusion et recommandations

Le projet boucle Nord de Bamako (225 kV) fait partie d’une vision stratégique qui devrait favoriser l’évacuation de l’énergie au niveau de l’agglomération de Bamako en prenant en compte l’ensemble des territoires périphériques urbanisés.

L’étude d’impact environnemental et social a permis de sélectionner le tracé de moindre impact, de faire un état des lieux des milieux traversés et d’évaluer les impacts potentiels du passage de la ligne. Fort de ces résultats, il est possible d’affirmer que la mise en œuvre de la ligne THT ne provoquera pas de dommages conséquents et irréversibles sur son environnement et que les impacts de moindre envergure sont considérés par les autorités locales et les communautés comme maîtrisables.

Le projet suscite d’ailleurs beaucoup d’espoir de la part des communautés concernées. Il est perçu comme un premier pas vers l’électrification et la « modernité », comme une opportunité de créer des emplois pour les jeunes des localités (phase de construction), et au-delà, à travers son processus de participation, comme un signe du gouvernement de reconnaître les droits de ses citoyens et les compétences des autorités locales.

Cependant, même si les parties prenantes sont aujourd’hui enthousiastes et rassurées, la confiance gagnée devra être renforcée au fil du projet notamment au niveau des communautés. En effet, celles-ci sont particulièrement sensibles à l’arrivée de nouveaux projets car elles craignent que ceux-ci ne déséquilibrent l’organisation sociale et ne réduisent leurs moyens de subsistance. De plus les autorités publiques redoutent d’être mises à l’écart du projet et de voir au moment de la mise en œuvre, leurs compétences mises de côté.

Prenant en compte ces considérations et l’ensemble de l’analyse d’impacts précédemment présentée, il est recommandé de mettre en place les éléments suivants :

- **Une surveillance et un suivi environnemental et social** participatif et rigoureux : Afin de mettre en œuvre les mesures de réduction/bonification proposées et d’assurer un contrôle rigoureux, de ces dernières, le PGES favorise le développement d’objectifs opérationnels compréhensibles et accessibles aux experts comme aux populations. Dans ce cadre il devra favoriser l’échange, la sensibilisation et la participation de l’ensemble de parties prenantes. Les outils de suivi et de contrôle devront faire l’objet d’une formation en amont et leur observation devra être accompagnée.
- **Le programme de reboisement** : Ce programme constitue la mesure phare en termes de lutte contre les changements climatiques et de reconstitution des habitats naturels. L’objectif est de donner les grandes directives du futur reboisement qui sera développé par un opérateur spécialisé recruté par appel d’offre par EDM-SA.
- **Un Plan d’Action de Réinstallation (PAR)** respectueux des représentations locales. Le PAR intégrera notamment les éléments de l’étude d’impact y compris les attentes et craintes des localités et autorités. Il prend en compte les normes de la Banque Mondiale en matière de réinstallation et s’appuie sur l’expérience des projets qui ont déjà eu lieu dans la zone. Les mesures de compensation devront être pensées de manière à restaurer les conditions de vie des ménages tout en étant intégrées au politique de développement locale.
- **Un PGES de l’EPC contracteur** qui prendra spécifiquement en compte les plans suivants lors de la phase de construction : Plan de gestion pour le maintien de la qualité des sols, Plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets, Plan de gestion pour la conservation de la qualité de l’air, Plan de gestion des déchets, Plan de gestion des produits dangereux. Ces différents plans doivent être élaborés par l’entreprise avant le démarrage des travaux afin de respecter les directives environnementales et sociales définie dans le PGES de l’EIES.
- **Un plan HSE** : lors de la phase de construction et d’exploitation, les risques présents seront encadrés et feront l’objet d’un contrôle assidu. D’un côté, des protocoles spécifiques seront mis en place pour faire en sorte de protéger les salariés. D’un autre côté, une large sensibilisation sera effectuée au niveau des communautés. Enfin, par mesure de prévention, il sera nécessaire de mettre en place une campagne de sensibilisation large et adaptée afin d’éviter toute propagation des maladies.



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

- **Un plan pour l'emploi** : Celui-ci s'appuie sur les approches de Haute Intensité de Main d'œuvre (HIMO) qui promeuvent le recrutement de la main d'œuvre locale et le recours aux sous-traitants locaux. Il sera mis en place en toute transparence sous la bienveillance des autorités locales et permettra d'adapter les processus de recrutement à chaque catégorie de poste. Pour éviter toute tension au sein des communautés, il s'appuiera sur les comités locaux mis en place. Dans le respect du cadre légal, il promouvra l'embauche des communautés locales et des femmes et la protection des travailleurs. Enfin, il appuiera le maintien en activité des travailleurs et l'économie locale.
- **Un plan de communication**. Celui-ci devra être adapté à chaque type de cible, favoriser autant que possible les médias traditionnels et communicants reconnus, et être en conformité avec le calendrier villageois. Il aura entre-autre pour objectif d'informer les communautés sur les sujets spécifiques suivants : le calendrier du projet et ses étapes, les procédures et règles de participation et de collaboration entre les parties prenantes, les programmes de suivi du Plan de Gestion Environnementale et Sociale, les étapes et modalités de mise en œuvre du Plan d'Action de Réinstallation, le processus de recrutement des travailleurs non spécialisés. De plus, il sera nécessaire de sensibiliser les populations à la gestion de l'environnement et à son suivi.
- **Un plan de conservation de site d'héritage culturel (découverte fortuite)** au-delà des principes imposés par les NES de la BM, les potentiels sites d'héritage culturel feront l'objet de la plus respectueuse attention et bienveillance de l'ensemble du personnels mobilisés.
- **Un plan d'urgence** : L'objectif de ce plan est de présenter les éléments permettant d'apprécier les dangers que représentent les installations concernées par la présente étude. Les moyens de lutte d'intervention et de prévention sont également exposés.
- **Un mécanisme de gestion des différends et des plaintes**. L'analyse d'impacts ayant révélé la potentialité de certains risques ponctuels, un mécanisme de gestion des plaintes et de règlements des différends favorisera les règlements à l'amiable des incidents. Il devra être parfaitement intégré aux systèmes administratifs déjà en place. Il s'appuiera sur les principes et procédures déjà en place au niveau local. Il permettra à chacun d'émettre des revendications ou plaintes et d'avoir une réponse dans un délai acceptable.
- **Des comités locaux** de participation et de décision. A chaque échelon administratif devront être constitués des comités de suivi du projet intégrant le plus largement possible les parties prenantes. Ces comités auront notamment pour objectif d'assurer la communication et le suivi des activités du projet, de faciliter la mobilisation des compétences nécessaires à la prise de décision et de fluidifier la chaîne décisionnelle.

Enfin, il est nécessaire de rappeler que si la réussite du projet dépend en grande partie de la volonté d'EDM-SA de respecter ces recommandations, celle-ci est également liée à la constance des relations qui lie d'ores et déjà la société aux communautés identifiées. Si EDM-SA poursuit cette volonté d'intégration et de participation des communautés dans un esprit de respect, d'égalité et de transparence alors cette réussite dépassera le seul cadre économique pour s'inscrire dans celui du développement durable de la nation et de son peuple.

Les impacts négatifs potentiels n'auront pas d'effets écologiques majeurs irréversibles, tant sur les tant sur les espaces naturels protégés ou en voie de disparition, car le projet évite majoritairement l'ensemble des ces zones sensibles. Des mesures spécifiques sont proposées pour atténuer les impacts négatifs sur l'avifaune et les milieux sensibles (ripisylves du fleuve Niger). Ces directives sont décrites au niveau du Plan de conservation de la biodiversité.

Les experts environnementalistes et sociaux approuvent cette EIES et estiment qu'il n'y a aucune raison environnementale ou sociale majeure actuelle pouvant justifier la non exécution du présent projet, sous réserve de l'application des mesures préconisées dans le PGES.



Annexe 1 : Références bibliographiques

- Agence d'Urbanisme et d'Aménagement Abdaty Kounta, 2017 : Schéma Directeur d'Urbanisme de la ville de Baguinéda – Camp et environs. Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme, Bamako.
- Abédi-Lartey, M., 2016 : Quantifying the ecological impact of the Straw-coloured fruit Bat *Eidolon helvum* in West Africa. Thèse, Université de Konstanz, D.
- BirdLife Int., 2018 : Important Bird Areas factsheet : Sirakoroni – Tyenfala. www.birdlife.org
- Birnbaum P., 2012 : Biodiversité au Sahel. Les forêts du Mali. Quae éditions, Versailles.
- Branch B., 2008 : Tortoises, Terrapins and Turtles. Struik Nature, Cape Town, SA.
- Chippaux J.P., 2006 : Les serpents d'Afrique occidentale et centrale. IRD, Paris.
- CITES, site Internet 2018 : Amendement aux annexes 1 et 2 de la CITES : Transfert de *Geochelone sulcata* de l'Annexe 2 à l'Annexe 1. Convention de Washington.
- CMS & PNUE, 2008 : Plan d'Action pour la conservation du Lamantin d'Afrique. Mémoire d'Accord sur le Lamantin d'Afrique. WATCH et Bonn Convention.
- Direction Nationale de l'Urbanisme et de l'Habitat, 2001 : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Kati. Ministère de l'Équipement et de l'Urbanisme, Bamako.
- Direction Nationale des Eaux et Forêts, 2014 : Stratégie nationale et plans d'actions pour la diversité biologique, Mali. Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, Bamako.
- Duval C., 2001 : Habitat, conservation and use of *Gilletiodendron glandulosum* in south-western Mali. System Geography, Vol. 71.
- Eaton M.J., 2010 : Dwarf Crocodile *Osteolaemus tetraspis*. In : Crocodiles. 3rd Edition. Crocodile Specialist Group, Darwin.
- Eraud C., Ribière M., Lormée H., Fox J., Ducamp J.J., Bouton J.M. , 2013 : Migration routes and staging areas of trans-saharan Turtle doves appraised from light-level geolocators. O.N.C., Villiers-en-Bois, F.
- Eschenbrenner V., 1977 : Inventaire des études pédologiques effectuées dans le bassin du fleuve Niger. ORSTOM, Ministère de la Coopération, Paris.
- GEDD, 2004 : Plan d'Aménagement et de Gestion de la forêt classée de Tienfala. Groupe d'Experts pour le Développement Durable. Bamako.
- Girard O., Thal J. et Niagaté B., 2006 : Dénombrements d'oiseaux d'eau dans le delta intérieur du Niger (Mali). Malimbus, Vol. 28. African Bird Club.
- Guindo M., 2015 : Liste des plantes médicinales inventoriées chez les herboristes et tradithérapeutes dans la région de Koulikoro. Service des Eaux et Forêts, Koulikoro.
- Hagemeyer W. et Mundkur T., 2006 : Migratory flyways in Europe, Africa and Asia.
- Kaloga B., 1979 : Carte pédologique des forêts classées de La Faya, de Tienfala et des Monts Mandingue. ORSTOM, Paris.
- Keita A.K. et Ouattara S., 1995 : A propos d'une espèce végétale médicinale en voie de disparition au Mali : le Kinkéliba de Kita. Pharmacie Médicinale traditionnelle africaine.
- Kuijper D., Wymenga E., van der Kamp J. & Tanger D, 2006 : Wintering areas and spring migration of the Black-tailed Godwit. Altenburg & Wymenga, Veenwouden, NL.
- Mahé G., Olivry J.C., Dessouassi F., Bamba F. & Servat E., 2000 : Relation eaux de surface – eaux souterraines d'une rivière tropicale au Mali. IRD, Paris.
- Maiga S.A., 2001 : Situation des ressources génétiques forestières du Mali. FAO, Département des Forêts, Rome.



EDM SA – Etude d'Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d'Impact Environnemental et Social

Maïga M., 2016 : Rapport provisoire sur la révision des indicateurs environnementaux du Mali. Ministère de l'Environnement et du Développement durable, Bamako.

Nicolai J., 1982 : Comportement, voix et relations de parenté de l'Amarante du Mali. West African Ornithological Society Bulletin. Vol. 4-1. et son aire de répartition assez vaste.

Ministère de l'Environnement, 2009 : Quatrième Rapport National sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique. Direction Nationale des Eaux et Forêts, Bamako.

Ministère de l'Environnement, 2014 : Stratégie nationale et plan d'actions pour la Diversité Biologique, Mali. Direction Nationale des Eaux et Forêts, Bamako.

Monbailliu X., 1979 : Impact écologique des lignes à haute tension et des tranchées en forêt. EDF et Ministère de l'Environnement, Paris.

Nasi R., 1994 : Etude de la forêt des Monts Mandingue et essai de synthèse. Thèse. Université de Paris Sud.

Ohler A. et Frétey T., 2008 : Statut du nom *Arthroleptis milleti-horsini*. Alytes, Vol. 25/3-4.

OPIB (Office Périmètre d'Irrigation de Baguinéda), 2018 : Site Internet.

Payne R., 2018 : Mali Firefinch *Lagonosticta virata*. In : del Hoyo et al. : Handbook of the Birds of the World alive. Lynx Edicions, Barcelona.

Petrozzi F., Hema E. et al., 2017 : Habitat determinants of the threatened Sahel Tortoise *Centrochelys sulcata* at two spatial scales. Herpetological Conservation and Biology, Vol. 12/2.

Schiotz A., 1999 : Treefrogs of Africa. Edition Chimaira, Frankfurt, G.

Smith R.J., 2015 : Analyse des carences et établissement de priorités géographiques pour la conservation du Mali. PNUE – UNEP.

Tangara N.O., 2009 : Etudes de cas sur l'évaluation de la dégradation des forêts. FAO, Doc. N°167.

Tanneberger F. & Kubacka J. (eds.) : The Aquatic Warbler Conservation Handbook. Brandenburg State Office for Environment, Potsdam. D.

Trape J.F., Trape S. et Chirio L., 2012 : Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. IRD, Paris.

Trolliet B., 2008 : Oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. Bilan des dénombrements de janvier 2007. Faune sauvage, Vol. 279, Paris.

Yossi H. et Dembelle F., 2000 : Dynamique de la végétation post-culturelle en zone soudanienne au Mali. Institut d'Economie Rurale, Bamako.

Zwarts L., Bijlsma R., van der Kamp J. & Wijmenga E., 2009 : Living on the edge : Wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV, Zeist, NL.

Zwarts L., van Beukering P., Kone B. et Wijmenga E., 2005 : Le Niger, une artère vitale. Gestion efficace de l'eau dans le bassin du Haut Niger. RIZA, Lelystad, NL.



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’impact environnemental et social

Annexe 2 : Fiche technique explicative sur les champs électriques et magnétiques



EDM SA – Etude d’impact environnemental et social pour le projet de construction du tronçon nord de la boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’impact environnemental et social

Annexe 3 : Schéma des itinéraires environnementaux de la boucle Nord de Bamako (225kV)



Annexe 4 : Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans l'aire d'étude

Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Rip, SB	*	PL, XM
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Rip, Cul, Pré	* - Migr	PL, XM
Amarante de Koulikoro	<i>Lagonosticta virata</i>	SB, Roc		PL, IBA
Amarante du Sénégal	<i>Lagonosticta senegala</i>	Hor, Jar		PL, XM
Amarante masqué	<i>Lagonosticta larvata</i>	Hor, Pré		IBA
Anhinga d'Afrique	<i>Anhinga rufa</i>	Nig	Migr	XM
Astrild caille à face noire	<i>Ortygospiza atricollis</i>	Pie, SH		PL, XM
Astrild cendré	<i>Estrilda troglodytes</i>	Roc, Cul, Vil		PL, IBA
Astrild à queue de vinaigre	<i>Estrilda caerulescens</i>	Roc		PL, IBA
Autour gabar	<i>Micronisus gabar</i>	Roc	*	PL
Barbican à poitrine rouge	<i>Lybius (Pogonornis) dubius</i>	SB, PJar		PL, IBA
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	Ile, Nig	NT - Migr	XM
Beaumarquet aurore	<i>Pytilia phoenicopter</i>	Jar, Pré		IBA
Bec-à-ciseaux	<i>Rhynchops flavirostris</i>	Nig		XM
Bécassine des marais	<i>Galinago galinago</i>	Ile, Nig		PL
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	Ile, Nig		PL
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Riv	Migr	PL, XM
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava subsp.</i>	Riv	Migr	PL, XM
Bergeronnette pie	<i>Motacilla aguimp</i>	Riv		PL, XM
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	Ros, Ripi, Ile	*	PL
Bruant cannelle	<i>Emberiza tahapisi</i>	Ubi		PL, XM
Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Ubi		PL, XM
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Ros, Ile	*	PL, XM
Calao à bec ouvert	<i>Tockus nasutus</i>	SB, Jar, Rip		PL, XM
Capucin bec d'argent	<i>Lonchura cantans</i>	Ubi		PL, XM
Capucin nonnette	<i>Lonchura cucullata</i>	Ubi		P., XM
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	Ile, Nig, Riz		PL, XM
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	Nig, Pré, Riz	Migr	XM
Chevalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	Ile, Nig, Riz		PL, XM
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Ile, Nig, Riz		PL, XM
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Ile, Nig, Riz		PL, XM
Choucador à longue queue	<i>Lamprotornis caudatus</i>	Ubi		PL, XM
Choucador à queue violette	<i>Lamprotornis chalcurus</i>	SA		IBA
Choucador pourpré	<i>Lamprotornis purpureus</i>	SB, Jar		PL
Cigogne d'Abdim	<i>Ciconia abdimii</i>	SB, Pré, Cul	* - Migr	XM
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Nig, Pré	* - Migr	XM



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Cisticole à tête rousse	<i>Cisticola ruficeps</i>	Rip, Pré		IBA
Cisticole rousse	<i>Cisticola rufus</i>	Rip, Pré		IBA
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Pie, SH, Vil		PL, XM
Cochevis modeste	<i>Galerida modesta</i>	Pie, SH, Hor		PL, XM
Combassou du Sénégal	<i>Vidua chalybeata</i>	SB, Hor, Jar		PL, XM
Corbeau pie	<i>Corvus albus</i>	Ubi		PL, XM
Corvinelle à tête jaune	<i>Corvinella corvina</i>	SB, SA		PL, XM
Coucal du Sénégal	<i>Centropus senegalensis</i>	Vil		PL, XM
Cordon bleu à joues rouges	<i>Uraeginthus bengalus</i>	Roc, Vil		PL
Cormoran africain	<i>Phalacrocorax africanus</i>	Nig	Migr	PL, XM
Corvinelle à bec jaune	<i>Corvinella corvina</i>	SB		IBA
Cossyphé à calotte blanche	<i>Cossypha albicapilla</i>	Ile		LS
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	SA, Rip, Jar		LS
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	Ros, Rip, Ile	Migr	PL
Cratérope à tête noire	<i>Turdoides reinwardtii</i>	Ver, Jar		IBA
Cratérope brun	<i>Turdoides plebejus</i>	Ver, Jar		PL
Dendrocygne veuf	<i>Dendrocygna viduata</i>	Rip		XM
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Nid, Ile	Migr	XM
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Ripi, Pré	*	PL
Epervier shikra	<i>Accipiter badius</i>	Ripi, SB	*	PL, XM
Erémomèle à dos vert	<i>Eremomela pusilla</i>	SH, SB		PL, IBA
Euplecte franciscain	<i>Euplectes franciscanus</i>	SH, RIP, Cul		XM
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Ubi	*	PL, XM
Faucon crécerelle	<i>Falco naumanni</i>	Vil	*	PL
Faucon lanier	<i>Falco biarmicus</i>	SB	*	PL
Faucon (Crécerelle) renard	<i>Falco alopex</i>	SA, SB	*	IBA
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Rip, Jar		PL
Francolin du Sénégal	<i>Francolinus bicalcaratus</i>	SH, SB, Jac		XM
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	Pier, Ile		PL
Gravelot pâtre	<i>Charadrius pecuarius</i>	Riz, Ile, Cul		PL
Grèbefoulque d’Afrique	<i>Podica senegalensis</i>	Rip		LS
Guêpier nain	<i>Merops pusillus</i>	Ile		PL
Guêpier d’orient	<i>Merops orientalis</i>	Rip, SA		LS, XM
Guiffette noire	<i>Chlidonias nigra</i>	Nig		XM
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Nig, Ros	*	PL, XM
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Ripi, Pré, Cul	* - Migr	PL, XM
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Nig, Ros	* - Migr	XM
Héron strié	<i>Butorides striata</i>	Riz, Ripi		PL, XM
Hippolais obscure	<i>Hippolais opaca</i>	Ros		PL



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Hirondelle à longs brins	<i>Hirundo smithii</i>	Vil		PL, XM
Hirondelle de Guinée	<i>Hirundo lucida</i>	Vil		PL, XM
Jacana à poitrine dorée	<i>Actophilornis africanus</i>	Riz, Ros, Ile		PL, XM
Martin-chasseur à poitrine bleue	<i>Halcyon malimbica</i>	Rip		LS
Martinet des maisons	<i>Apus affinis</i>	Vil		PL, XM
Martinet des palmes	<i>Cypsiurus parvus</i>	Pal		PL, XM
Martin-pêcheur huppé	<i>Alcedo cristata</i>	Riv		PL, XM
Martin-pêcheur pie	<i>Ceryle rudis</i>	Riv		PL, XM
Milan noir	<i>Milvus migrans parasitus</i>	Ubi	*	PL, XM
Moineau gris	<i>Passer griseus</i>	Vil, Jar		PL, XM
Moinelette à oreillons blancs	<i>Eremopterix leucotis</i>	SH, Pie		PL
Oedicnème du Sénégal	<i>Burhinus senegalensis</i>	Riz, Ile, Cul		PL, XM
Oie-armée de Gambie	<i>Plectropterus gambensis</i>	Nig	Migr	PL
Ombrette africaine	<i>Scopus umbretta</i>	Riv, Rip, Ile	*	XM
Ouette d’Egypte	<i>Alopochon aegyptiaca</i>	Rip		XM
Perroquet youyou	<i>Poicephalus senegalus</i>	SB, Ver		PL, XM, IBA
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>	Vil, Ver		PL, XM
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Ile, Riz, Cul		PL, XM
Petit Moineau	<i>Petronia dentata</i>	SB, SH		PL, IBA
Phragmite aquatique	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Rip, Ros	VU	PL
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Ros, Riz		PL, XM
Piapiac africain	<i>Ptilostomus afer</i>	SA, Cul, Pré		PL, XM, IBA
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	SB		PL, XM
Pigeon roussard	<i>Columba guinea</i>	Vil		PL, XM
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	SA, SB		PL
Piqueboeuf à bec jaune	<i>Buphanus africanus</i>	SB, Pré		LS, XM
Pluvian fluviatile	<i>Pluvianus aegyptius</i>	Riz, Nig		PL, XM
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Rip, Jar		PL, XM
Poule d’eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Riz, Ros, Nig		PL, XM
Remiz à ventre jaune	<i>Anthoscopus parvulus</i>	SA		IBA
Rolle violet	<i>Eurystomus glaucurus</i>	Cul, Ver		PL
Rollier d’Abyssinie	<i>Coracias abyssinicus</i>	Cul, Pré, Ver		PL, XM
Rhynchée peinte	<i>Rostratula bengalensis</i>	Riz, Ile		PL, XM
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Ros	Migr	PL, XM
Rufipenne de Neumann	<i>Onychognathus neumanni</i>	SA, Jar, Vil		PL, XM
Sérin du Mozambique	<i>Serinus mozambicus</i>	Jar, Cul, SA		PL
Souimanga pygmée	<i>Hedydipna platyura</i>	Jar		PL, XM
Sterne hansel	<i>Sterna nilotica</i>	Ile		PL, XM
Tchitrec d’Afrique	<i>Terpsiphone viridis</i>	Rip, SA		LS



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI

Etude d’Impact Environnemental et Social

Tisserin à tête noire	<i>Ploceus melanocephalus</i>	Jar		XM
Tisserin gendarme	<i>Ploceus cucullatus</i>	Jar		PL, XM
Tisserin minule	<i>Ploceus luteolus</i>	SA		XM
Tisserin vitellin	<i>Ploceus vitellinus</i>	Vil		PL, XM
Touraco gris	<i>Crinifer Piscator</i>	SB, Jar, Ver		PL
Touraco violet	<i>Musophaga violacea</i>	SB, Jar, Ver		IBA
Tourterelle d’Abyssinie	<i>Turtur abyssinicus</i>	Ver		PL
Tourterelle à collier	<i>Streptopelia torquata</i>	Vil		PL, XM
Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Vil, Ubi		PL, XM,
Tourterelle masquée	<i>Oena capensis</i>	Vil, Cul		PL
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Jar, SA	VU	XM
Traquet à ventre roux	<i>Thamnolaea cinnamomeiventris</i>	Sb (Kati)	Rare	PL
Travailleur à bec rouge	<i>Quelea quelea</i>	Hor, Cul		PL, XM
Vanneau à tête blanche	<i>Vanellus albiceps</i>	Riz, Nig		PL, XM
Vanneau éperonné	<i>Vanellus spinosus</i>	Riz, Nig, Cul		PL, XM
Vautour charognard	<i>Necrosyrtes monachus</i>	Bamako SE	* - CR	XM
Veuve dominicaine	<i>Vidua macrura</i>	SB, Jar		XM

Total région de Bamako : 130 espèces Total Mali : 661 espèces (ABC)

Légende

Habitat

Cul	champ agricole
Hor	horticulture
Ile	Ile végétalisée ou non
Jac	Jachère
Jar	Jardin arboré
Nig	bords du Niger
Pie	pierraille
Pré	prairie
Rip	ripisylve
Riv	rivière
Riz	rizière
Roc	rocher
Ros	roselière
SA	savane arborescente
SB	savane buissonnante
SH	savane herbacée
Ubi	partout hors zone humide
Ver	verger
Vil	ville & village

Statut UICN

En	Espèce endémique
CR	Espèce en danger critique
VU	Espèce Vulnérable
NT	Espèce Quasi menacée
*	Espèce protégée intégralement par la réglementation nationale

Sources :

IBA : Important Bird Area de Tienfala (BirdLife Int).

LS : Lionel Sineux : Le Pays Manding des Oiseaux, 2014 et Blogs 2012.

PL : Philippe Legay, African Bird Club, revue *Malimbus*, 2010.

XM : observations non publiées Xavier Monbailliu (2015 et juillet - novembre 2018).



EDM SA – Etude d’Impact Environnemental et Social pour le Projet de Construction du Tronçon Nord de la Boucle 225kV autour de Bamako – MALI
Etude d’Impact Environnemental et Social

Annexe 5 : Lettre d’approbation des TdR par la DNACPN