



Impact environnemental et social du projet minier de Toega dans la commune rurale de Boudry, région du Plateau central

# MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2IE AVEC GRADE DE MASTER SPECIALITE : EAU ET ASSAINISSEMENT

\_\_\_\_\_

Présenté et soutenu publiquement le 08 Juillet 2019 par

Webounguan Valérie AYEREOUE (n° 20120011)

Encadrant 2ie: Docteur Harinaivo Anderson ANDRIANISA, Maitre-Assistant,

Enseignant-Chercheur en Eau et Assainissement

Maître de stage: Edmond Zongo, surintendant environnement, B2 GOLD

Structure d'accueil du stage : **B2 GOLD Burkina** 

Jury d'évaluation du mémoire :

Président: Dr Hela KAROUI

Membres et correcteurs : M. Facia G. ADEOSSI

Dr. Harinaivo Anderson ANDRIANISA

M. Edmond ZONGO

**Promotion [2017/2018]** 



#### **REMERCIEMENTS**

J'adresse mes sincères remerciements à :

- l'ensemble du corps professoral et administratif de l'institut 2ie, plus particulièrement à tous ceux qui ont contribué à ma formation ;
- mon Directeur de Mémoire Dr Harinaivo A. ANDRIANISA pour son encadrement, ses conseils et sa disponibilité tout au long de la rédaction de ce mémoire ;
- monsieur Raphael Zougrana pour m'avoir accepté au sein de sa structure ;
- Monsieur Zongo Edmond, mon maitre de stage, surintendant santé-sécurité du service environnement de B2 GOLD pour son encadrement, sa disponibilité et sa générosité;
- monsieur Ousmane BAKOUE, Surintendant en relation avec les communautés locales de B2Gold, qui a contribué à mon apprentissage;
- monsieur Aimé Tiendrebeogo, Directeur des ressources humaines de B2 GOLD pour l'accueil et ses multiples conseils tout au long de l'étude;
- l'ensemble du personnel de B2 GOLD, pour l'accueil et le soutien tout au long du stage ;
- mes parents pour leur accompagnement et leur soutien tout au long de l'étude ;
- tous les camarades et amis pour leurs soutiens.

#### **RESUME**

Dans le cadre de ses activités d'exploration, B2 GOLD a découvert un nouveau gisement dans le village de Mankarga V8, commune rurale de Boudry dans la région du plateau central. L'exploitation de ce gisement nécessite la construction d'un certain nombre d'infrastructure et la mise en place d'activités qui pourront impacter ou perturber l'environnement. Conformément donc à la règlementation nationale en vigueur, un avis de faisabilité environnementale est requis.

La présente étude d'impact environnemental et social rentre dans ce cadre et a pour objectif de déterminer et d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux du projet minier de Toega afin de proposer des mesures d'atténuation, de bonification ou de compensation. Dans l'atteinte de nos objectifs, la démarche suivante a été adoptée. Une recherche bibliographique a été réalisée, une récolte de données environnementales et sociales et une analyse de l'état initial ont été faites, des consultations du public ainsi que des enquêtes terrains ont été menées. La méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts utilisée dans cette étude s'est inspirée de celles établies par Hydro-Québec et de Fecteau. L'enjeu global du projet est la préservation de l'équilibre environnementale et sociale dans la localité.

De cette étude, il ressort que la construction de la mine entrainera le déplacement et la réinstallation d'environ 95 personnes, la perte de champs agricoles d'une superficie de 957,58 ha, la pollution des ressources en eau, la destruction des habitats fauniques (lièvres, écureuils, hérisson...), de la flore et du couvert végétal, la dégradation de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore. Cependant, le projet suscitera également des impacts positifs à savoir la création d'emplois directs et indirects et l'accroissement des recettes budgétaires de l'Etat et de la commune estimée à plus de 110 milliards de Fcfa. Pour atténuer les impacts négatifs tout en bonifiant les impacts positifs du projet, un plan de gestion environnementale et sociale est élaboré. Les principales mesures prennent en compte la protection et la restauration des ressources naturelles (sols, air, eaux), la protection et la préservation de la santé de l'Homme, de la flore et de la faune et la préservation du tissu social et économique. Le budget de l'ensemble des mesures environnementales et sociales est estimé à 459 816 802 Fcfa.

## Mots Clés:

- 1 Impact environnemental et social
- 2 Mankarga V8
- 3 Orpaillage
- 4 Plan de gestion environnemental et social
- 5 Projet minier de Toega

#### **ABSTRACT**

As part of its exploration activities, B2 GOLD discovered a new deposit in the village of Mankarga V8, a rural commune of Boudry in the central plateau region. The exploitation of this deposit requires the construction of a number of infrastructures that could impact or disrupt the environment. In accordance with the national regulations in force, an environmental feasibility notice is required.

This environmental and social impact study is part of this framework and aims to identify and assess the environmental and social impacts of the Toega mining project in order to propose mitigation, reclamation or compensation measures. In achieving our objectives, the following approach has been adopted. A literature search was conducted, environmental and social data collection and initial condition analysis were conducted, public consultations and field surveys were conducted. The methodology for identifying and evaluating impacts used in this study was based on those established by Hydro-Québec and Fecteau. The overall challenge of the project is to preserve the environmental and social balance in the locality.

From this study, it appears that the construction of the mine will result in the displacement of approximately 95 people, the loss of 957.58 ha of agricultural land, the pollution of water resources, the destruction of wildlife habitats, flora and vegetation cover, and the degradation of air quality and noise levels. However, the project will also have positive impacts, namely the creation of direct and indirect jobs and an increase in the State's budgetary revenues.

To mitigate the negative impacts while enhancing the positive impacts of the project, an environmental and social management plan is developed. The main measures take into account the protection and restoration of natural resources (soil, air, water), the protection and preservation of human, plant and animal health and the preservation of the social and economic fabric. The budget for all environmental and social measures is estimated at 459,816,802 CFA francs.

#### Mots Clés:

- 1 Environmental and social impact
- 2 Mankarga V8
- 3 Gold panning
- 4 Environmental and social management plan
- 5 Toega mining project

## LISTE DES ABREVIATIONS

2iE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement

AVV: Aménagement de la Vallée du Volta

BUNEE: Bureau National des Evaluations Environnementales

CFA: Communauté Financière de l'Afrique

CNSS: Caisse National de Sécurité Sociale

CVD: Comité Villageois de Développement

DGRE: Direction Générale des Ressources en Eaux

EDII: Etablissements Dangereux Insalubres et Incommodes

EIE (S): Etude d'Impact Environnemental (et Social)

GPS: Global Positioning System

HSE: Hygièn, Security and Environment

IFC: International Finance Corporation

INSD: Institut National de la Statistique et de la Démographie

IUTS : Impôt unique sur le traitement de salaire

MST: Maladies Sexuellement Transmissibles

MEEVCC: Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et des Changements

Climatiques

NIES: Notice d'Impact Environnemental et Social

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAPs: Personnes Affectées par le Projet

PAR : Plan d'Action de Réinstallation

PCD : Plan Communal de Développement

PGES: Plan de Gestion Environnemental et Social

POP: Polluants Organiques Persistants

RAF: Réorganisation Agraire et Foncière

RGPH: Recensement Général de la Population

VIH/SIDA: Virus Immunodéficience Humaine/Syndrome d'Immuno- Déficitaire

Acquise

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	ii
RESUME	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES ABREVIATIONS	iv
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES FIGURES	x
I. INTRODUCTION	1
I.1 Objectifs de l'étude	2
I.1.1 Objectif général	2
I.1.2 Objectifs spécifiques	2
I.2 Enjeux environnementaux et sociaux de l'étude d'impact	2
II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCEUIL ET DE LA ZONI	E D'ETUDE 3
II.1 Présentation de la structure d'accueil	3
II.2 Présentation de la zone d'étude	4
II.2.1 Localisation du projet	4
III. PRESENTATION DU PROJET	5
III.1 Données géologiques du projet	5
III.2 Caractéristiques techniques et composantes du projet	7
III.3 Installations auxiliaires	8
III.4 Les différentes phases d'opérationnalisation du projet	8
III.5 Les principaux équipements miniers	9
III.6 Description des travaux d'exploitation	9
III.7 Principales sources d'impact du projet	10
IV. MATERIELS ET METHODES	11

VI

IV.1 Matériel	11
IV.1.1 Matériel de terrain	11
IV.1.2 Matériel didactique	12
IV.2 Méthodes	12
IV.2.1 Revue documentaire	12
IV.2.2 Visite de reconnaissance du site	12
IV.2.3 Définition de la zone d'influence du projet	13
IV.2.4 Choix de l'échantillon pour les enquêtes terrain	13
IV.2.5 Information et consultation des personnes ressources	14
IV.2.6 Collecte et traitement des données	14
IV.2.7 Méthodes d'identification et d'évaluation des impacts	15
V. Cadre politique, législatif, réglementaire et institutionnel	18
V.1 Cadre politique	19
V.2 Cadre législatif et règlementaire	19
V.2.1 Réorganisation agraire et foncière	19
V.2.2 Le code de l'environnement	19
V.2.3 Le code minier	19
V.2.4 Le code forestier	20
V.2.5 Le code de santé publique	20
V.2.6 Les décrets	20
V.2.7 Les conventions	21
V.3 Cadre institutionnel	22
VI. Etude de l'état initial de la zone de projet	22
VI.1 Caractéristiques physiques	22
VI.2 Caractéristiques biologiques	30

VI.3 Caractéristiques socio-économiques	33
VII. Identification et évaluation des impacts	35
VII.1 Identification des impacts	35
VII.1.1 Impacts pendant la phase de construction	39
VII.1.2 Impacts pendant la phase d'exploitation	41
VII.1.3 Impacts pendant la phase de réhabilitation	43
VII.2 Evaluation des impacts	45
VII.2.1 Synthèse des impacts négatifs	50
VII.2.2 Synthèse des impacts positifs	50
VIII. Proposition d'un plan de gestion environnementale et sociale	50
VIII.1 Programme d'atténuation et de mise en œuvre des mesures d'atténuation ou de bonification des impacts	51
VIII.1.1 Mesures pendant la phase de construction	51
VIII.1.2 Mesures pendant la phase d'exploitation	53
VIII.1.3 Mesures pendant la phase de fermeture-réhabilitation	55
VIII.2 Surveillance et suivi environnementale	58
VIII.3 Renforcement des capacités	62
VIII.4 Dédommagement des PAPs	63
VIII.5 Evaluation des couts de mise en œuvre du PGES	63
IX. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	64
BIBLIOGRAPHIE	66
X ANNEXE	68

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Les ressources minérales présumées déclarées à différentes teneurs limites en	
or :	5
Tableau II : situation des personnes rencontrées	13
Tableau III : Grille d'identification des impacts/Matrice de Léopold	16
Tableau IV: Grille de détermination de l'importance absolue des impacts	17
Tableau V : Grille de détermination de l'importance relative d'un impact	18
Tableau VI: Liste des mammifères sauvages présents dans la zone écologique de Toéga	selon
les populations	31
Tableau VII: Quelques espèces d'arbres présentes sur la fosse d'exploitation	32
Tableau VIII: Situation des populations des villages riveraines du projet	33
Tableau IX :Situation des ménages et des champs de culture affectés	34
Tableau X : Interactions entre composantes pertinentes de l'environnement et activités so	ources
d'impacts du projet	37
Tableau XI: Evaluation des impacts pendant la phase de construction	45
Tableau XII: Evaluation des impacts pendant la phase d'exploitation	46
Tableau XIII : Evaluation des impacts pendant la phase de fermeture-réhabilitation	48
Tableau XIV: Mesures prises en phase de construction	51
Tableau XV : Mesures prises en phase d'exploitation	53
Tableau XVI: Mesures prises en phase de fermeture-réhabilitation	56
Tableau XVII: Programme de surveillance et de suivi environnemental	59
Tableau XVIII : Programme de renforcement des capacités	62
Tableau XIX : Récapitulatif des dédommagements	63
Tableau XX : Coût de mise en œuvre du PGES	63

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du projet	4
Figure 2 : Rencontre avec les personnes ressources de Mankarga V6 Erreur !	Signet non
défini.	
Figure 3 : Collecte de données terrain sur les nuisances sonores	15
Figure 4 : Wind class frequency distribution (B2 GOLD, 2018)	23
Figure 5 : Rose de vents (B2 GOLD, 2018)	23
Figure 6 : Concentration des PM2,5 dans l'air du mois d'Octobre 2018	25
Figure 7 : Concentration des PM10 dans l'air du mois d'Octobre 2018	25
Figure 8 : Niveau sonore journalier du site de Toega	26
Figure 9 : niveau sonore de nuit du site de Toega	27
Figure 10 : Cartographie des points de prélèvement des eaux	28
Figure 11 : Conductivité des eaux de forage et de puits	29
Figure 12 : Concentration en Fer des eaux de forage et des puits	29
Figure 13 : Activités d'orpaillage dans le village	35
Figure 14 : Paysage et sols affectés par les travaux de sondage	40
Figure 15 : Modification de l'écoulement des eaux au niveau de la fosse	42

## I. INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays qui dispose d'énormes potentialités réparties sur l'ensemble de son territoire. Les ressources naturelles constituent son potentiel de développement. En effet, l'exploration géographique et minière menée par les différentes sociétés minières sur le territoire national a permis de mettre en évidence plusieurs indices et minéralisations parmi lesquels on peut citer l'or, le manganèse, le zinc, le cuivre, le phosphate, le calcaire. A côté de cette reconnaissance, on assiste à une exploitation industrielle de ces ressources qui peuvent avoir de profondes incidences environnementales, sociales et sanitaires. Nous pouvons citer entre autres la déforestation, les risques de pollution de l'air, des sols, des eaux (surfaces et souterraines), la perte des superficies agricoles, la perte des valeurs culturelles. Par conséquent pour que l'or génère plus de richesse et permettent ainsi aux communautés de tirer profit des avantages économiques à long terme et que la nature continue de fournir des biens et des services après cessation des activités extractives, le Burkina Faso a mis en place une politique minière et environnementale. Ainsi pour une acceptation de la faisabilité du projet minier, il est exigé aux différentes compagnies minières la réalisation d'une étude d'impact environnementale dans lequel sont définis entre autres les mesures d'atténuation, de compensation, de bonification et assortie d'un plan de gestion environnementale et sociale et de disposer un service opérationnel chargé des questions environnementales (décret n°2015-1187/PRESTRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS/MARHASA/MRA/MICA/MHU/MIDT/M CT du 22 Octobre 2015). La société minière B2Gold dispose d'un permis d'exploration dans la localité de Mankarga V8 dans le cadre de son projet « Toega Gold Projet » et mène donc des travaux d'exploration minière dans la localité. La réalisation de ces travaux impacte donc l'environnement physique et social du milieu. Dans le but de prendre en compte les préoccupations environnementales et les effets susceptibles d'être générés par les activités de la société, le projet dispose en son sein d'un département chargé de la gestion environnementale et sociale. L'étude d'impact sur l'environnement du projet s'inscrit donc dans le cadre des études préliminaires du projet, conformément à la réglementation du Burkina Faso pour la gestion environnementale et les exigences afférentes pour les études d'impact environnemental ainsi qu'à la demande des partenaires technique et financier. La présente étude, objet de notre mémoire de fin d'étude dont le thème est « Impact environnemental et social du projet minier de Toega » vise à réaliser une analyse préliminaire du site de Toega qui consiste à évaluer l'impact environnemental et social du projet en vue de proposer un plan de gestion environnemental et social susceptible d'aider le projet à mitiger les impacts négatifs et de bonifier les impacts positifs.

Le document s'articulera autour d'une introduction, de la présentation du projet, des matériels et méthodes, du cadre politique, législatif et réglementaire, de l'analyse de l'état initial, de l'identification et l'évaluation des impacts, du plan de gestion environnemental et social, enfin d'une conclusion et des recommandations.

## I.1 Objectifs de l'étude

## I.1.1 Objectif général

L'objectif général de cette étude est de déterminer et d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux du projet minier de Toega.

#### I.1.2 Objectifs spécifiques

De façon spécifique, cette étude vise à :

- établir l'état initial sur l'environnement aux plans physique, biologique et humain ;
- identifier et évaluer les impacts du projet pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture-réhabilitation ;
- proposer un plan de gestion environnementale et sociale pour la protection effective de l'environnement ;
- formuler des recommandations pour une bonne insertion du projet dans la localité de Mankarga.

#### I.2 Enjeux environnementaux et sociaux de l'étude d'impact

Les activités minières sont génératrices d'impacts environnementaux et sociaux tant positifs que négatifs. L'identification de ces enjeux va donc permettre de connaître les composantes du milieu qui méritent une attention particulière. L'enjeu global du projet minier de Toega est la préservation de l'équilibre environnementale et sociale dans la localité de Mankarga. De l'analyse donc des objectifs du projet et de ses composantes environnementales il se dégage les principaux enjeux suivants :

- la préservation des ressources en eau souterraine et de surface ;
- la préservation de la biodiversité floristique et faunique ;

- la lutte efficace contre les pollutions diverses notamment la pollution des eaux, de l'air et des nuisances sonores ;
- la préservation de la santé, de la sécurité et de la qualité de vie des travailleurs et des populations riveraines ;
- l'accessibilité des ressortissants de la localité aux emplois créés pendant la phase de construction, d'exploration et d'exploitation de la mine ;
- la contribution à l'essor économique de la commune de Boudry et du Burkina Faso.

#### II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCEUIL ET DE LA ZONE D'ETUDE

Dans cette partie, il sera précisé la localisation du projet et ses composantes ainsi que la présentation de la structure d'accueil.

#### II.1 Présentation de la structure d'accueil

KIAKA GOLD SARL filiale de la société B2 GOLD CORP est la structure qui nous a accueilli pour notre stage. En effet, B2 Gold corp est une société de recherche minière dont le siège est au Canada à Vancouver. C'est une société minière de catégorie senior. Créer en 2007, B2 Gold compte à ce jour au total cinq (5) mines dans le monde et des projets miniers dans différents pays tels que le Nicaragua, les Philippines, la Namibie, le Mali, le Burkina Faso, la Colombie et la Finlande. En matière de responsabilité sociale, B2 Gold corp et ses filiales s'engagent à mettre en œuvre une politique globale sur la santé, la sécurité, l'environnement afin de s'assurer que cette politique est communiquée à tout le personnel et est effectivement mis en œuvre. Concernant la santé-sécurité, c'est aussi une valeur fondamentale de la société. A cet effet, elle s'est fixée des règles pour réduire et minimiser les accidents.

Les principales missions de la société touchent plusieurs volets notamment la recherche et l'exploitation des ressources minières partout dans le monde, le maintien des standards de règles fixés établis pour la bonne marche de la société, s'inscrire dans une dynamique de bonne gestion environnementale et de responsabilité sociétale de l'entreprise. Le projet minier de Toega s'inscrit donc dans le cadre d'une des missions de B2 Gold à savoir la recherche et l'exploitation des ressources minières. Depuis le début de ses activités, la société a su démontrer sa performance HSE notamment par l'absence d'incidents significatifs aussi bien en matière de santé-sécurité, environnementale ou sociale que de respect de ses engagements auprès de ses parties prenantes telles que le gouvernement ou les communautés locales (B2 GOLD, 2017).

#### II.2 Présentation de la zone d'étude

## II.2.1 Localisation du projet

D'une superficie de 1300 km², la commune rurale de Boudry est située à 15 km, à l'Ouest de Zorgho, chef-lieu de la Province du Ganzourgou et à 88 km au Sud-est de Ziniaré, chef-lieu de la région du Plateau central. De 69 villages en 2011, la commune de Boudry compte aujourd'hui 76 villages dont 20 villages AVV et 56 villages traditionnels. Elle est limitée :

- A l'Ouest par la commune de Mogtédo et celle de Gaongo (province du Bazèga);
- Au Sud par la commune de Komtoèga et Béguédo (Province du Boulgou) et la commune de Bindé (Province du Zoundwéogo);
- Au Nord par les communes de Zorgho, Zam et de Mogtédo ;
- A l'Est par la commune de Zoungou.

La figure ci-dessous présente la situation de la commune par rapport aux autres communes du Burkina, de la province et les villages administratifs.

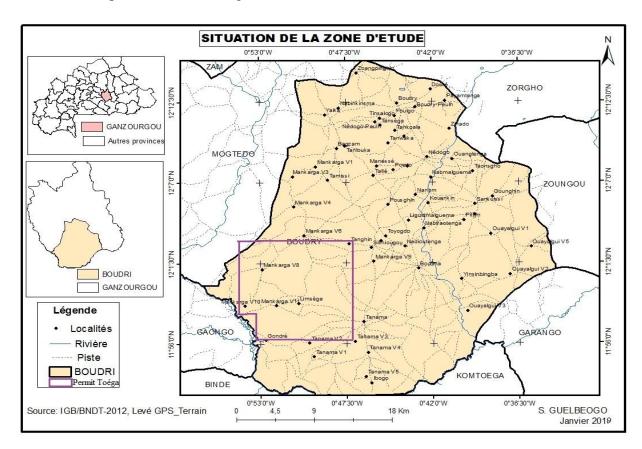


Figure 1 : Situation géographique du projet

#### III. PRESENTATION DU PROJET

Les caractéristiques du projet seront décrites sur le plan technique en se projetant sur les différentes phases de son exécution à savoir : les aménagements, l'opérationnalisation et l'exploitation. Les technologies utilisées, les équipements requis et matériaux utilisés, feront également l'objet d'une description détaillée.

## III.1 Données géologiques du projet

La zone minéralisée de Toega s'étend sur 1 200 m et 430 m de large et jusqu'à 400 m de profondeur. L'estimation initiale des ressources minérales présumées, de 17 530 000 tonnes de minerai est de 2,01 grammes par tonne (g / t) et contenant 1 130 000 onces d'or. Des travaux de forage sont en cours pour remplir et déterminer la taille ultime de la zone de Toega et pour pousser les tests avant la définition de la nouvelle zone minéralisée.

#### **Détails de l'estimation initiale des ressources**

La date d'entrée en vigueur de l'estimation des ressources minérales est le 8 janvier 2018. Au total, 165 trous de forage (37 776 m de forage) ont été utilisés dans l'estimation. Les ressources minérales présumées sont étayées par un espacement nominal des trous de forage de 100 sur 100 m; Cependant, 65% des ressources signalées ont été forées à un espacement des trous de 50 m sur 50 ou moins pour une meilleure appréciation de l'estimation.

Les ressources minérales présumées déclarées à différentes teneurs limites en or sont présentées comme un cas de sensibilité :

Tableau I: Les ressources minérales présumées déclarées à différentes teneurs limites en or :

Sensibilité aux ressources minérales présumées en fonction de la teneur de coupure aurifère signalée à des seuils de teneur en or variables dans une fosse de 1 400 \$									
Qualité de coupure g / t	Qualité de coupure g / t   Tonnes   Grade en g / t d'Or   Onces								
d'Or									
0,3	22 070 000	1,68	1 190 000						
0,4	19 930 000	1,82	1 170 000						
0,8	16 120 000	2,12	1 100 000						

Source: B2 Gold, 2017

Des modèles de zones de minéralisation avec des seuils nominaux de 0,2 g / t d'or et 0,8 g / t d'or ont été construits à l'aide de mesures de lithologie, de minéralisation et de structures permettant de contrôler la modélisation 3D. Les dosages ont été plafonnés à 2,5 g / t dans la

coquille à 0,2 g / t et à 18,0 g / t dans la coquille à 0,8 g / t. Les niveaux de plafonnement étaient basés sur des statistiques et une considération spatiale des dosages à haute teneur. Les dosages d'or ont été plafonnés avant la composition à 2 m. La variabilité de la teneur dans les zones de minéralisation est relativement faible.

En effet, les ressources minérales présumées de Toega sont adaptées aux méthodes d'exploitation à ciel ouvert et sont comptabilisées dans une fosse de carottes en utilisant un prix de l'or de 1 400 USD / once, une récupération moyenne de 86,2% de l'or (sur la base de tests métallurgiques préliminaires) et coûts préliminaires basés sur les données provenant d'autres opérations minières de B2Gold. Les coûts utilisés pour la production de la fosse sont un coût d'extraction de 2,50 USD par tonne extraite, un coût de traitement de 10,00 USD par tonne et un coût en frais généraux et administratifs de 2,10 USD par tonne traitée (B2 GOLD, 2018).

## ❖ AQ / CQ sur le prélèvement d'échantillons et le dosage

Trois laboratoires sont utilisés pour l'analyse de l'or sur des échantillons de Toega, notamment ALS (Ouagadougou et Johannesburg), Actlabs Burkina Faso SARL et BV Abidjan. Les responsables de projet se rendent périodiquement dans les laboratoires d'analyse pour examiner les procédures. Les mesures d'assurance qualité et de contrôle qualité («AQ/CQ») sur les tests et les performances de préparation des échantillons comprennent l'insertion régulière de matériaux de référence certifiés, de duplicata sur le terrain, de duplicata de préparation avant la soumission des échantillons au laboratoire. Environ 16% des échantillons soumis au test sont des échantillons de type AQ / CQ. Les données d'AQ / CQ sont examinées de manière continue et avant que les données ne soient importées dans la base de données. Les données importées dans la base de données du projet sont sujettes à validation, ce qui inclut des contrôles sur les levés, les données lithologiques et les données de dosage. Les échantillons trimestriels ou biannuels sont soumis à un laboratoire secondaire pour analyse de contrôle ; ces résultats sont examinés à la réception afin d'atténuer les biais potentiels avec le laboratoire de test principal. Les mesures de sécurité des échantillons incluent le déplacement de tous les échantillons du site de forage vers la cour du camp de Toega à la fin de chaque quart de forage, le suivi de l'envoi des échantillons étant coordonné entre B2Gold et le laboratoire.

## \* Test métallurgique

Les premiers essais métallurgiques ont été effectués par SGS Minerals Services à Lakefield, en Ontario, sur deux composites maîtres et 12 échantillons de variabilité. Les essais ont produit des récupérations métallurgiques comprises entre 77,1 et 93,2 avec une récupération moyenne de 86,2%.

#### III.2 Caractéristiques techniques et composantes du projet

Les composantes du projet portent sur :

- une fosse d'exploitation du minerai d'une superficie de 51,6 ha et la profondeur pouvant atteindre 100 m;
- une Halde à stériles d'une superficie de 43,92 ha;
- une clôture interdisant l'accès au site d'exploitation constituant la délimitation du périmètre d'exploitation couvrant une superficie de 957,58 ha.

Les caractéristiques techniques du projet se présentent comme suit :

#### • Mine à ciel ouvert

La fosse d'exploitation du minerai est à ciel ouvert avec une superficie de 51,6 ha avec une profondeur d'environ 100 m. Ce mode d'exploitation est choisi lorsque le gisement est relativement proche de la surface. Il nécessite un décapage des terrains stériles et des arbres à la surface avant de procéder à l'extraction du minerai proprement dit. Les travaux de construction pour l'exploitation de cette mine à ciel ouvert dureront deux (02) ans.

#### • Haldes à stérile

Le projet Toega prévoit des surfaces de 43,92 ha pour le stockage des roches stériles qui seront sortis de terre soit un volume de 206 400 000 m³. La halde aura une hauteur maximale de 60 m et fera partie intégrante de l'environnement minier une fois sur place. L'emplacement des haldes à stérile est choisi de sorte que la structure soit stable du point de vu physique et chimique. Pour assurer la stabilité physique, la halde du projet sera construite par B2 Gold conformément aux règles de construction déjà établies dans ces projets en Afrique (construction par gradin avec des angles à respecter). Les paliers auront 15 m de haut sur 15 m de large. La pente sera celle naturelle lors du déchargement des camions.

#### • Clôture

D'un périmètre de 11 548 m, la clôture prévue avec un accès restreint sera faite en grillage surmonté par du fil de fer barbelé tout autour du site. La clôture aura une distance d'environ 500 m autour de la fosse et de 20 m à partir du pied de la halde à stérile. Ceci afin de prévenir d'éventuels accidents lorsque viendra l'utilisation des explosifs pour l'exploitation de la roche dur. La hauteur de la clôture sera aménagée de façon à préserver la continuité écologique du site. Cette clôture servira non seulement à limiter l'accès au site mais constituera aussi la délimitation du périmètre d'exploitation.

#### III.3 Installations auxiliaires

Le projet nécessitera la présence de plusieurs éléments d'infrastructure. L'emplacement des installations du projet et des autres éléments d'infrastructure a été sélectionné de sorte à tirer profit de la topographie locale, à prendre en compte les considérations d'ordre environnemental et à assurer une opération efficace et pratique du parc de roulage de la mine. L'infrastructure du projet comprendra un accès à distance sur place et par voie de desserte, une route de roulage de la mine, une installation complète de gestion des résidus avec bassins de décantation, une goulotte de reprise et canalisation de dérivation, une halde à stériles, une banquette de protection contre les inondations, un système d'alimentation et de distribution d'eau par captage dans la rivière, une usine de traitement et de distribution de l'eau, un système de captage et de gestion des eaux d'égout, une gestion de l'eau de surface, des installations de traitement et installations supplémentaires.

## III.4 Les différentes phases d'opérationnalisation du projet

Après la prospection, l'exploitation du projet comportera plusieurs phases. Dans les lignes cidessous nous faisons une description des différentes étapes.

## • La phase de construction

Elle consiste essentiellement à déblayer le site afin d'aménager au besoin des aires de stockage pour équipements et matériels et aussi les voies pour les engins d'exploitation à l'intérieur du site, la construction de l'usine et les logements des travailleurs. L'utilisation de camions et bulldozers est donc nécessaire. La phase de construction durera deux (02) ans.

## • La phase d'exploitation

Après les travaux d'installation, l'exploitation peut commencer avec le rasage des arbres ou l'enlèvement des stériles sur les limites de la fosse du projet Toega. Cette phase nécessite aussi l'utilisation d'engins lourds (les pelles hydrauliques, les chargeurs et les camions). L'exploitation du minerai se fera sur une durée de cinq (05) ans.

# • La phase de fermeture du site après exploitation

Cette phase consiste à faire en sorte que le site du projet soit reconstitué quand l'exploitation de la fosse sera terminée et après le démantèlement des infrastructures. Des mesures devront être prises de sorte à éviter le transport par les eaux de substances réactives.

#### III.5 Les principaux équipements miniers

Les travaux seront exécutés selon les méthodes conventionnelles d'exploitation pour les mines à ciel ouvert. Le parc d'équipements connaîtra d'ailleurs une variation au cours des années d'exploitation en réponse aux exigences du programme d'exploitation. En effet, l'excavation et le chargement des stériles et du minerai se feront à l'aide de pelles hydrauliques. Le transport se fera à l'aide de camions. La composition maximale de la flotte des équipements miniers est constituée de pelles hydrauliques qui contribuent pour beaucoup à l'émission de gaz dans l'air, de chargeuses pour le chargement et le déchargement du minerai, de bouteurs, de niveleuses, de camion-citerne à eau, de camions d'explosif ...

#### III.6 Description des travaux d'exploitation

La Société procédera d'abord à une exploitation du minerai mou sans recours au forage et au dynamitage. Par la suite lorsque la roche dure sera atteinte, l'utilisation des dynamites sera donc nécessaire pour extraire le minerai. L'intérêt est d'obtenir des roches suffisamment petites pour être transporté par les excavateurs et les camions. Plusieurs moyens mécaniques permettent de fragmenter la roche dure, mais seule l'utilisation des explosifs est capable d'assurer une bonne fragmentation. C'est pourquoi cette méthode répandue sera utilisée durant l'exploitation de la fosse du projet Toega (B2 GOLD ,2018). Une fois le minerai fragmenté, il est chargé dans des camions à l'aide d'excavateurs (pelles) hydrauliques. Ces engins par la souplesse de leurs godets permettent une séparation du minerai avec le stérile lors du chargement. Le transport des minerais se fait à l'aide de camions de grandes capacités (55 à 100 tonnes). Ces camions assurent donc le lien entre le point de chargement et le point de transfert. Le cycle de chargement et de transport étant continu, cela va engendrer une quantité considérable de fumées (dégagement de CO2) au quotidien.

#### \* Traitement du minerai

L'usine de traitement de minerai regroupe les équipements de concassage et de broyage, les épaississeurs, les circuits de lixiviation et d'adsorption de l'or (charbon activé), les cellules d'électrolyse, le circuit de réactivation du charbon et l'unité de détoxification de la solution contenue dans le résidu minier. L'usine de traitement sera située à environ un kilomètre à l'ouest de la fosse principale, et immédiatement au sud de la halde à stériles. Le procédé d'extraction de l'or s'effectue comme suit : après le concassage et le broyage, le minerai subit une série de traitement que sont le passage aux tamis, la dissolution dans une cuve contenant une solution de cyanure (lixiviation), le lavage à l'acide, l'électrolyse avant la fusion qui va donner la brique d'or (annexe 1).

## **\*** Emplois crées et retombées économiques

Le projet minier de Toega entrainera la création d'environ 115 emplois durant la période de construction et environ 60 emplois durant l'exploitation. En phase de construction, 60 emplois sur les 115 créés seront pourvus par les communautés locales et le reste des employés viendra du niveau national. En phase d'exploitation, le nombre d'emplois qui sera créé au profit des communautés locales s'élève à environ 30 sur un total d'environ 60 emplois attendus. Le Gouvernement du Burkina Faso a une participation de 10 % dans le projet. D'autres recettes publiques sont également attendues de l'IUTS des employés, des cotisations de la CNSS, des droits de douane et prélèvements et des taxes foncières. Les recettes générées pour l'Etat et les collectivités sont estimées à 110 milliards de F CFA (B2 GOLD,2018).

# III.7 Principales sources d'impact du projet

## • La phase de construction

La phase de préparation du site du projet débutera par des travaux de pose de clôture, l'abattage des arbres et des arbustes, le décapage du site de la carrière et le terrassement du site de la halde à stériles. Le matériel meuble issue de ces deux dernières activités sera alors récupéré en vue d'un usage pour les différents travaux de construction sur le site et ce, si les propriétés géotechniques le permettent. Il en sera de même avec les autres déblais qui seront générés lors des travaux. Les déblais impropres à la construction seront gérés conformément à la réglementation applicable et disposés dans des sites autorisés.

Il est souhaitable que ces travaux se fassent pendant la saison sèche afin de minimiser les problèmes de portance des sols et les incidences inévitables liées à l'érosion des sols dénudés, notamment l'augmentation des matières en suspension et de la turbidité dans les eaux de surface. Elle entrainera la perte de l'utilisation des champs qu'il faudra négocier en vue de leur acquisition.

Pendant la phase de construction outre la présence des équipements miniers qui impactent déjà le milieu, les travaux de terrassement produiront également des effets sur l'environnement.

## Phase d'exploitation

L'excavation des stériles et du minerai s'effectue dans ces niveaux en utilisant les engins usuels tels que des pelles sur chenilles, des camions de type Dumper. La méthode d'exploitation se fait par tranches horizontales descendantes. La largeur des gradins est de l'ordre de 5 m. La progression de l'exploitation se fait du haut vers le bas en respectant les distances de sécurité et de stabilité des talus. Quant au dynamitage, elle est l'une des activités majeures de l'exploitation de la mine à ciel ouvert (MCO) pour briser les roches dures et récupérer le minerai. Le processus

de dynamitage s'effectue par la détermination de l'emplacement du tir, le forage et le chargement, le raccordement des trous par des connecteurs de surface, la sécurisation du site et la mise à feu.

L'exploitation à ciel ouvert de la fosse aura un impact sur les ressources en eau tels que le pompage et la disposition des eaux qui se trouveront dans le secteur d'exploitation. Sont associées à ces sources d'impacts, la modification du drainage de surface des eaux, les perturbations associées aux travaux de dynamitage requis, la modification du paysage, les nuisances sonores occasionnées par le déplacement et l'opération de machineries lourdes, l'altération possible de la qualité de l'air avec les opérations d'extraction. La gestion des stériles (transport, dépôt, mis en tas.) et le traitement des minerais (rejets chimiques, poussières de minerai, rejets atmosphériques et bruit du complexe industriel; opérations de broyage et de concassage qui seront sources de bruit, etc.) constituent de potentiels impacts. Aux sources d'impacts ci-dessus citées, l'on pourrait ajouter le transport du minerai, l'entreposage et la gestion des produits et matières dangereuses. Il est à noter que le projet permettra de maintenir des emplois et générera des revenus pour les acteurs.

#### • Phase fermeture-réhabilitation

Les travaux de fermeture et de réhabilitation du site constitueront une dernière source d'impacts dans le cadre du projet et cela, de par l'utilisation de machineries lourdes, de nombreux camions et de l'émission possible de divers contaminants ou diverses formes de pollution dans le milieu (perturbations par le bruit, émission de poussières, etc.).

#### IV. MATERIEL ET METHODES

#### IV.1 Matériel

## IV.1.1 Matériel de terrain

Pour une collecte efficiente des données sur le terrain, une fiche de questionnaires a été élaboré pour les entretiens avec tous les acteurs concernés : cet outil a servi à identifier les infrastructures et à évaluer les données socio-économiques du village. Des fiches ont aussi été élaboré dans le but d'évaluer les impacts du projet. L'ensemble du matériel utilisé est composé d'une moto, d'un appareil photo pour les prises de vues, d'un ruban, d'un GPS pour la prise des coordonnées et d'un guide de terrain. Aussi, des appareils de mesure de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore ont été utilisés

#### IV.1.2 Matériel didactique

En vue de l'exploitation et de l'analyse des informations recueillies à l'issu des entretiens et des observations de terrain, nous avons eu recourt essentiellement à l'outil informatique et à plusieurs logiciels spécialisés dans le traitement des données tels que :

- Microsoft Word pour l'exploitation des informations obtenues et la saisie du rapport final ;
- Microsoft Excel pour la réalisation des graphiques et le traitement des données ;
- QUANTUM GIS 3.2a pour la réalisation des images cartographiques de la zone étudiée.

## IV.2 Méthodes

Pour atteindre les objectifs assignés à cette étude, la méthodologie suivante a été adoptée :

- une revue documentaire;
- une visite de reconnaissance du site ;
- la définition de la zone d'influence du projet ;
- le choix de l'échantillon pour les enquêtes terrain ;
- l'information et la consultation des personnes ressources ;
- la collecte et le traitement des données ;
- les méthodes d'analyses des impacts.

# IV.2.1 Revue documentaire

Cette étape, nous a permis de faire une revue bibliographique sur les différentes méthodologies dans le domaine de l'EIES, de collecter des données sur la zone d'étude, notamment sur les composantes environnementale et sociale. Elle consistait aussi à collecter et à analyser les documents techniques en lien avec la problématique de notre mémoire. Ce sont les rapports du service environnement, les bases de données ou la documentation disponible sur internet tels que les mémoires, les revues, les articles et les cours. Ces données nous ont permis d'avoir une idée sur les travaux déjà réalisés et les conclusions de ces travaux afin de mener à bien le nôtre.

## IV.2.2 Visite de reconnaissance du site

La seconde phase de l'étude a été des visites de reconnaissance du site du projet. Ces visites ont permis, non seulement de retrouver les différentes aires concernées par le projet selon les termes de référence, mais également d'avoir une idée générale sur les différents compartiments de l'environnement et biens susceptibles d'être affectés.

## IV.2.3 Définition de la zone d'influence du projet

Pour mieux appréhender les impacts environnementaux du projet, l'établissement de la carte de la zone d'influence du projet s'avère nécessaire (annexe 7). Elle permet de définir les différentes zones suivantes :

- la zone d'influence directe constituée des principales infrastructures liées à la mine. Cette zone d'une superficie de 957,58 ha couvre l'emprise des installations et infrastructures nouvelles à réaliser dans le cadre de l'exploitation. C'est dans cette zone que les impacts environnementaux et sociaux directs seront le plus ressentis.
- la zone restreinte d'une superficie de 7102,61 ha constituée des localités de Mankarga V10, V11 et V8.
- la zone d'influence élargie d'une superficie de 47042,82 ha correspond à la zone d'accès direct à la zone précédente. Elle prend en compte les localités de Bomboré, de Koulwoko, de Gondré, de Tanama et de Wardogo.

## IV.2.4 Choix de l'échantillon pour les enquêtes terrain

Afin de recueillir le maximum d'informations pour notre travail, nous avons rencontré des responsables du service environnement et des relations avec les communautés, des responsables géologues, des employés du site minier, des présidents CVD, des PAPs, des conseillers municipaux et des personnes ressources présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : situation des personnes rencontrées

Structures	Qualité des personnes rencontrées	Nombre			
rencontrées					
	Responsable département Environnement	01			
	Responsable des relations avec les communautés	01			
Projet Toega	Responsable département Géologie	04			
	Travailleurs de la société	05			
	Consultants	01			
	Président CVD	05			
Village	Personnes affectés 25				
	Population riveraine 35				
Services	Service de l'environnement de Boudry	01			
techniques	Service des Ressources animales de Boudry	01			
	Zone d'Appui de l'Agriculture 01				
Total		80			

Sources: Données, Mankarga V8, 2018

## IV.2.5 Information et consultation des personnes ressources

Cette phase a consisté à informer les autorités compétentes, la population et les personnes ressources et de les préparer à œuvrer pour une meilleure réussite du projet dans la localité (figure2). Ces rencontres ont consisté en une présentation préalable du projet dans ses composantes, ses impacts potentiels et les mesures possibles de mitigation de ces impacts. Ces consultations ont permis d'appréhender les craintes, besoins et attentes des différentes parties prenantes vis-à-vis du projet.



Figure 2 : Rencontre avec les personnes ressources de Mankarga V6

## IV.2.6 Collecte et traitement des données

Les données collectées sur le terrain concernent les milieux physique, biologique et humain. Elles concernent essentiellement les ressources en eau, le niveau sonore, la qualité de l'air, les infrastructures et la végétation. Ces données collectées ont pour but d'établir l'état initial de la zone du projet. Des rencontres ont également eu lieu avec les personnes qui seront affectées par les futurs travaux dans le cadre de la réalisation de ce projet. A cet effet, les observations, le comptage des arbres et l'enquête réalisé auprès des personnes concernées étaient les méthodes employées. Les données ainsi collectées ont été analysées au bureau en vue de l'évaluation de la dimension environnementale et sociale du projet.



Figure 3 : Collecte de données terrain sur les nuisances sonores

# IV.2.7 Méthodes d'identification et d'évaluation des impacts

Les méthodes utilisées pour l'identification et l'évaluation des impacts seront décrites dans les points qui suivent. Ces impacts sont décrits selon des critères d'intensité, d'étendue et de durée de l'impact.

## Méthodes d'identification des impacts prévisibles

L'identification des impacts est faite en mettant en relation les éléments du projet, tant en phase de construction, d'exploitation et de fermeture-réhabilitation, avec les composantes du milieu récepteur. Cette mise en relation prend la forme d'une matrice d'identification des impacts, où chaque interrelation identifiée représente un impact probable d'un élément du projet sur plusieurs composantes du milieu. A cet effet, La matrice de Léopold a été utilisée pour l'identification des impacts du projet car elle représente la première méthodologie complète dans le domaine de l'EIE et peut servir de liste de contrôle (check-list) (Galvez-Cloutier et Guesdon, 2011). Le tableau III ci-après représente la matrice de Léopold.

Tableau III : Grille d'identification des impacts/Matrice de Léopold

		Milieu récepteur (composante environnementale)													
		Mili	eu P	hysiq	ue		Mili	eu		Mili	eu h	umaiı	1		
							biolo	ogiqu	ıe						
Phases du	Activités		n										et		
projet	sources		vibration	ıce	ine					ité			ses		
	d'impact	/ Air		surfa	souterraine					(curi	ion	iie	ıctuı	ine	
		Climat /	it et	Eau de surface			ne	e e	Paysage	Santé-sécurité	Population	Economie	Infrastructures	patrimoine	culturel
		Clin	Bruit	Eau	Eau	Sol	Faune	Flore	Pay	San	Pop	Eco	Infr	patr	cult
Construction															
Exploitation															
Fermeture-															
réhabilitation															

## **\*** Méthodes d'évaluation des impacts

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

- Nature de l'impact : un impact peut être positif, négatif ou indéterminé. Un impact positif engendre une amélioration du milieu touché pour le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration. Un impact indéterminé est un impact qui ne peut être positif ou négatif ou encore qui présente à la fois des aspects positifs ou négatifs.
- La durée de l'impact : correspond à la dimension temporelle, c'est-à-dire la période de temps pendant laquelle les impacts affecteront l'élément. Cela prend en compte le caractère d'intermittence d'un ou des impacts (longue, moyenne, courte).
- L'étendue de l'impact : l'étendue spatiale des impacts sur l'élément correspond à l'envergure des effets sur l'élément, ainsi qu'à la proportion d'une population affectée.
   Elle peut être :
  - Régionale : L'impact affecte un vaste espace ou plusieurs éléments jusqu'à une distance importante du site du projet, ou il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone du projet ou par une proportion importante de la population régionale ;
  - Locale : L'impact affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre d'éléments situés à l'intérieur, à proximité ou à une certaine distance du site du

- projet, ou il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone du projet ;
- Ponctuelle : L'impact n'affecte qu'un espace très restreint, peu d'éléments à l'intérieur ou à proximité du projet, ou il n'est ressenti que par une faible proportion de la population de la zone du projet ;
- **L'intensité** : elle correspond à l'ampleur des modifications qui affectent la dynamique interne et la fonction de l'élément environnemental touché par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront. Elle peut être forte, moyenne ou faible.

La matrice utilisée pour l'évaluation des impacts est la matrice de Fecteau (1997). Elle permet de déterminer le degré d'importance de l'impact par la combinaison des critères ci-dessus décrits. Le tableau IV présente la grille de Fecteau permettant d'évaluer l'importance absolue de l'impact.

Tableau IV: Grille de détermination de l'importance absolue des impacts

Intensité	Étendue	Durée	Importance	
		Longue	Majeure	
	Régionale	Moyenne	Majeure	
		Courte	Majeure	
		Longue	Majeure	
Forte	Locale	Moyenne	Moyenne	
		Courte	Moyenne	
		Longue	Majeure	
	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	
		Courte	Mineure	
		Longue	Majeure	
	Régionale	Moyenne	Moyenne	
		Courte	Moyenne	
		Longue	Moyenne	
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	
		Courte	Moyenne	
		Longue	Moyenne	
	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	
		Courte	Mineure	
Faible	Régionale	Longue	Majeure	
1 0.00		Moyenne	Moyenne	

	Courte	Mineure
	Longue	Moyenne
Locale	Moyenne	Moyenne
	Courte	Mineure
	Longue	Mineure
Ponctuelle	Moyenne	Mineure
	Courte	Mineure

Source: Martin Fecteau, 1997

L'importance relative quant à elle, est obtenue en intégrant la valeur de la composante touchée par l'impact à l'importance absolue. La grille de détermination est donnée dans le tableau V ci-dessous :

Tableau V : Grille de détermination de l'importance relative d'un impact

Importance absolue de l'impact	Valeur relative de la composante affectée	Importance relative de l'impact
	Forte	Majeure
Majeure	Moyenne	Majeure
	Faible	Moyenne
	Forte	Majeure
Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne
Mineure	Moyenne	Moyenne
	Faible	Faible

Source: Martin Fecteau, 1997

Ainsi donc, Pour l'évaluation des impacts, des fiches sont conçues et permettent à l'expert d'apprécier l'impact sur le milieu récepteur (annexe 3).

Face aux multiples atteintes environnementales induites par les activités humaines, le Burkina Faso, dans le cadre de la protection de l'environnement, a adopté des politiques, stratégies et instruments juridiques diversifiés et pertinents. Ces orientations sont abordées ci-dessous.

## V. Cadre politique, législatif, réglementaire et institutionnel

La protection de l'environnement demeure l'une des préoccupations majeures de l'Etat Burkinabé. Pour cela, des institutions et des politiques ont été mise en place afin d'atteindre cet

objectif. Plusieurs politiques, lois, ainsi que des décrets et des conventions ont été adoptées par les instances du Burkina Faso pour la protection de l'environnement.

## V.1 Cadre politique

Dans le but de promouvoir le développement du pays, le Burkina Faso a adopté et mis en place un certain nombre de politiques. Nous pouvons retenir entre autres la déclaration de la politique minière qui a été adopté en Octobre 2014. C'est un document qui définit les grandes orientations du développement de la politique minière et environnementale et les stratégies de leur mise en œuvre.

## V.2 Cadre législatif et règlementaire

## V.2.1 Réorganisation agraire et foncière

Elle est régie par les dispositions de la loi N°034-2012/AN du 2 juillet 2012 portant Réorganisation agraire et foncière (RAF) au Burkina Faso. Elle s'applique à la gestion du foncier urbain et rural tout en définissant les règles d'expropriation en cas d'utilité publique. Elle détermine également les différents domaines fonciers, élucide les différents schémas d'aménagement du territoire ainsi que les organes et structures d'aménagement y relatifs.

#### V.2.2 Le code de l'environnement

La loi n°006-2013/AN du 02 Avril 2013 portant code de l'environnement au BURKINA FASO fixe les règles fondamentales qui régissent l'environnement au Burkina Faso. L'article 25 de la présente loi souligne que les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement.

#### V.2.3 Le code minier

La loi n° 036-2015/CNT du 26 Juin 2015 portant code minier au BURKINA FASO en son article 139 impose que les activités qu'il régit soient conduites de manière à assurer la préservation et la gestion durable de l'environnement selon les normes, conditions et modalités établies par la réglementation en vigueur. A ces fins, l'article 140 du code minier oblige tout promoteur minier dont les activités sont susceptibles de porter atteinte à l'environnement de réaliser une NIE ou une EIE et de subordonner la réalisation de ses activités à une autorisation préalable du ministre en charge de l'environnement conformément aux dispositions du code de l'environnement. Aussi, les activités régies par le code minier doivent être conduites de manière à assurer la préservation et la gestion de l'environnement et la réhabilitation des sites exploités

selon les normes, conditions et modalités établies par la réglementation en vigueur. B2Gold devra donc respecter toutes ces différentes dispositions du code minier.

## V.2.4 Le code forestier

La loi N°003-2011/AN du 5 avril 2011 portant Code forestier au Burkina Faso fixe les principes fondamentaux de gestion durable et de valorisation des ressources forestières, fauniques et halieutiques et vise à protéger et à valoriser lesdites ressources (articles 1 et 2). Comme dans les autres secteurs d'activités, la gestion et la valorisation des ressources forestières, fauniques et halieutiques peut être dommageable pour l'environnement. C'est pourquoi, le code forestier subordonne la mise en œuvre de certaines activités à la réalisation préalable d'une EIE ou d'une NIE à soumettre à l'appréciation du ministre en charge de l'environnement.

# V.2.5 Le code de santé publique

La loi n°23/94/ADP du 19 mai 1994 portant code de la santé publique définit dans ses principes fondamentaux, « les droits et les devoirs inhérents à la protection et à la promotion de la santé de la population » de même que « la promotion de la salubrité de l'environnement ». Par ailleurs, le code traite de plusieurs autres matières dans le domaine de l'environnement dont la pollution atmosphérique, les déchets toxiques et les bruits et nuisances diverses ainsi que les sanctions encourues pour non-respect des dispositions réglementaires en vigueur. Pendant l'exécution des travaux, B2Gold s'efforcera donc de respecter les dispositions réglementaires en vigueur en ce qui concerne les différentes pollutions du milieu (eau, air, sol) et les nuisances sonores.

## V.2.6 Les décrets

**↓** Le décret N°2015-1187/PRES-TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS /MARHASA/MRA/MICA/MHU/MIDT/MCT du 22 octobre 2015 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et de la notice d'impact environnemental et social

Ce décret est l'un des textes d'application du Code de l'environnement. Ce décret détermine clairement les conditions et les procédures des études et fournit le contenu type du rapport de l'EIES et de la NIES. Selon l'article 4 du décret, trois catégories d'activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement ont été listées :

- Catégorie A : Activités soumises à une étude d'impact environnemental et social ;
- Catégorie B : Activités soumises à une notice d'impact environnemental et social ;
- Catégorie C : Activités faisant objet de prescriptions environnementales et sociales.

Selon l'article 4 dudit décret, le projet minier de Toega est classé dans la catégorie A correspondant aux activités qui sont soumises à une Etude d'Impact Environnemental et Social.

**♣** Décret N° 2015-1205/PRES-TRANS/PM/MERH/MEF/MARHASA/ MS/MRA/MICA/MME/MIDT/MATD du 28 octobre 2015, portant normes et conditions de déversement des eaux usées :

L'article 2 du présent décret vise à éviter ou à limiter les pollutions liées aux déversements des eaux usées polluées ou contaminées, dans les milieux récepteurs, et à protéger les infrastructures publiques de prétraitement et de gestion des eaux usées ainsi que l'environnement et la santé publique. L'article 6 fixe les normes de déversements dans le milieu naturel, des eaux usées contenant les substances indiquées conformément aux valeurs de l'annexe1 du présent décret.

# **↓** Décret N°98-322/PRES/PM/MEE/MCIA/MEM/MS/MATS/METSS /MEF du 28 - juillet 1998 portant conditions d'ouverture et de fonctionnement des EDII :

Les Etablissements dangereux, Insalubres et Incommodes (EDII) sont repartis en trois classes. L'ouverture des établissements de la 1ère et de la 2ème classe est subordonnée à une autorisation du Ministre en charge de l'activité concernée après avis préalable sur la conformité environnementale délivrée par le Ministre de l'Environnement. L'article 7 du décret dispose que « à chaque exemplaire de la demande d'ouverture fournie doivent être jointes les pièces suivantes : l'Etude d'Impact sur l'Environnement ». Cette étude mentionnera les mesures envisagées par le demandeur pour supprimer, limiter ou compenser les inconvénients de l'établissement et indiquera les coûts estimatifs y afférents.

### V.2.7 Les conventions

Le Burkina Faso a signé et ratifié de nombreuses conventions internationales relatives à l'environnement et à l'amélioration de la qualité de vie. Il s'agit notamment de :

- La convention de Rio sur la diversité biologique conclue à Rio le 05 juin 1992 et ratifiée le 23 septembre 1993 qui souligne la nécessité de la préservation des générations futures des calamités naturelles et artificielles liées à la dégradation de l'environnement;
- La convention cadre des nations unis sur les changements climatiques ratifiée le 02 Septembre 1994 ;

- La convention de Bale du 22 Mars 1989 sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et de leur élimination ratifiée le 05 Octobre 1998 ;
- La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (P.O.P.) signée le 21 Mai 2001 et ratifiée le 20 Juillet 2004.

#### V.3 Cadre institutionnel

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet minier de Toega, plusieurs institutions et structures nationales seront impliquées à des degrés divers. Elles seront consultées sur les questions qui affectent ou concernent leurs domaines de prédilection dont elles assurent la protection et /ou la gestion. Le Ministère de l'Environnement, de l'Économie Verte et des Changements Climatiques (MEEVCC) dont le but est de protéger l'environnement et d'améliorer le cadre de vie des êtres vivants en collaboration avec ses sous-structures interviendra sur les questions environnementales du projet et sera chargé de la validation ou non du présent projet à travers le BUNEE. Le Ministère des Mines et des Carrières quant à elle, assurera la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière de mines et de carrières. Ce ministère, à travers ses nombreuses directions et organes assure la mise en œuvre de la politique minière définie par l'État. La direction des Mines (organe de ce ministère) veille à l'application des dispositions relatives au code minier pour tout attributaire de permis et participe avec le Ministre chargé de l'Environnement à la validation des termes de rréférence de l'EIES et à l'évaluation technique du rapport de l'EIES.

# VI. Etude de l'état initial de la zone de projet

Il a été procédé à l'analyse de l'état initial de l'environnement aux plans physiques, biologiques et humains du site.

#### VI.1 Caractéristiques physiques

Elle s'articule autour des points suivants :

#### **❖** Le climat

La zone d'étude bénéficie de l'influence du climat nord-soudanien. Elle connait deux saisons : une saison des pluies qui s'étale de mai à septembre et une saison sèche qui dure d'octobre à avril. Le mois le plus chaud est le mois d'Avril avec des valeurs comprises entre 27°C et 40°C et le mois le moins chaud est le mois de Janvier avec des valeurs comprises entre 17°C et 33°C. Les précipitations sur la période 1985-2014 ont varié entre 587,8 mm en 1997 et 1003,0 mm en 2012 avec une valeur moyenne de 749,1 mm. On constate donc que le climat est dans un

processus de réchauffement (tendances positives) comme l'a bien signalé le Groupe Inter-états sur le Climat (IPCC, report 2007). Les vents sont mesurés avec un capteur placé à 10 m audessus du sol. La direction dominante est l'axe Nord-Est (figure 5). La fréquence de distribution de la vitesse des vents indique que les vents de la localité sont de nature calmes (32.8%) et des vents à vitesse moyenne de 0.5 à 2.1m/s d'une proportion de 42.9%. Le suivi de la direction et de la vitesse du vent est très important dans ce sens que ces paramètres sont très utiles pendant les investigations des plaintes liées au bruit et à la poussière. Ils permettent également de déterminer l'impact provenant d'autres sources de pollution comme l'orpaillage qui est très actif dans la zone.

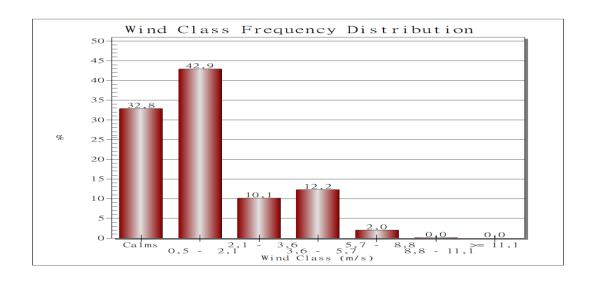


Figure 4: Wind class frequency distribution (B2 GOLD, 2018)

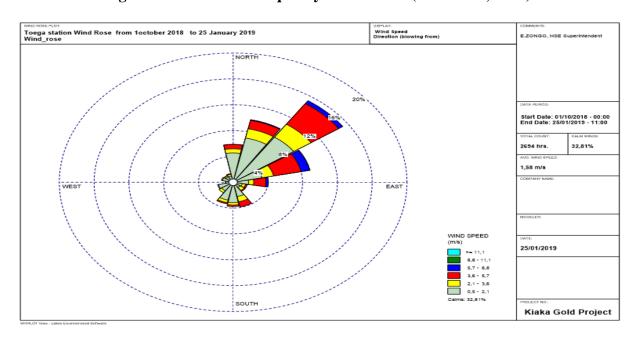


Figure 5 : Rose de vents (B2 GOLD, 2018)

#### **Sols et reliefs**

Les différentes observations effectuées sur l'occupation des terres ont permis d'identifier les différentes utilisations des terres dans le permis d'exploitation du projet Toéga. Les champs et les terroirs agro-forestiers occupent plus de 80% de la superficie totale du permis. Les champs rencontrés ont des superficies qui varient entre 2 à 5 ha. Les cultures pluviales sont dominantes et sont constituées de mil, sorgho et coton (B2 GOLD, 2018). On rencontre également du riz pluvial dans certains bas-fonds. Des sites d'orpaillage rencontrés sont peu actifs ou en abandon. Le nombre moyen d'orpailleurs par site est inférieur à 100 personnes. Une étude menée par le projet Tanlouka a permis d'identifier 11 types de sols repartis en 5 classes de sol :

- Classe des sols minéraux bruts :
- Classe des sols peu évolués ;
- Classe des sols brunifiés ;
- Classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse ;
- Classe des sols hydromorphes.

Les sols de la zone du projet sont de la classe hydromorphe avec une texture moyenne en argile et assez bonne en limon. Les rapports C/N des sols indiquent une potentialité de décomposition rapide. Ils sont cependant très pauvres en phosphore et en potassium avec des teneurs inférieures à 5 mg/Kg de P et 35 à 98 mg/Kg de K. Ils sont cependant riches en calcium avec des teneurs de 1,07 à 2,54méq/100g de Ca et de 0,1 à 0,31méq/100g de Mg. Enfin, les sols dans la zone du projet sont acides avec des pH variants entre 5,63 et 6,3. Leur fertilité chimique est moyenne dans l'ensemble et sont peu perméables. Quant au relief de la commune de Boudry, il est un élément du vaste plateau-central et composé de quelques petites dépressions constituées de bas-fonds. Les formations géologiques qui composent ce relief sont constituées essentiellement de dépôts rochés altérés. Les terres sont de teinte ocre et servent de support à toutes les cultures. Le village de Mankarga regorge de gravier et de la latérite. (Enquête Communale, octobre 2011).

## ❖ Qualité de l'air

B2 Gold a mis en place une station de mesure du niveau des particules en suspensions (PM10 et PM2,5). Les mesures de dépôt de ces particules en suspensions sont faites à l'aide de deux enregistreurs fixes installées à des points stratégiques tout autour de la zone du projet. Ces mesures sont faites de façon trimestrielle et les appareils utilisés sont de type E-sampler. Les données ainsi collectées sont comparées aux directives de l'OMS pour la qualité de l'air

ambiant qui sont de : PM2,5 :  $75\mu g/m3$  (moyenne de 24 heures) et PM10 :  $150\mu g/m3$  (moyenne de 24 heures).

Les niveaux de PM10 et PM2,5 enregistrés dans le mois d'Octobre 2018 sont présentés dans les figures 6 et 7 :

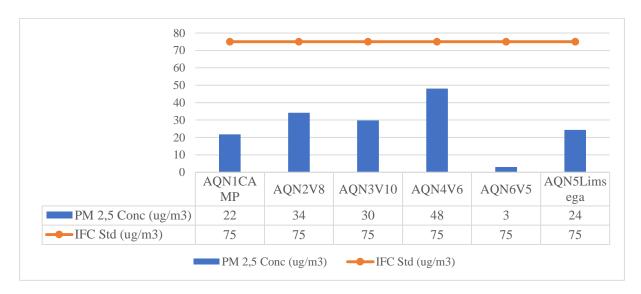


Figure 6 : Concentration des PM2,5 dans l'air du mois d'Octobre 2018

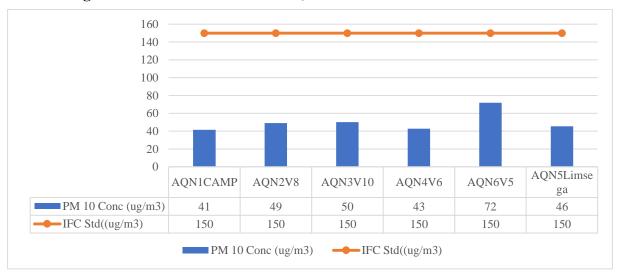


Figure 7: Concentration des PM10 dans l'air du mois d'Octobre 2018

Les figures (6 et 7) montrent que les particules de PM2,5 et de PM10 présents dans l'air sont en deçà de la norme OMS, ce qui témoigne d'une bonne qualité de l'air dans la zone. Les populations ne sont donc pas sujettes à certaines maladies respiratoires.

## **❖** Nuisance sonore

L'évaluation du niveau sonore de la zone aurifère de Toèga se réalise en analysant les fluctuations des mesures du niveau sonore équivalent (LAeq). Des mesures ont donc été

effectuées à six endroits différents autour de la zone du projet afin d'établir la situation de référence avant le démarrage des travaux. Le niveau sonore est mesuré à l'aide d'un sonomètre de type Cirrus (CR : 172B). Les données obtenues sont comparées aux données antérieures (2017) afin de voir l'évolution de l'ambiance sonore dans la localité. L'ensemble donc de ces résultats est comparé aux normes IFC. Les résultats du niveau sonore journalier de la zone du projet sont présentés dans le graphe ci-dessous :

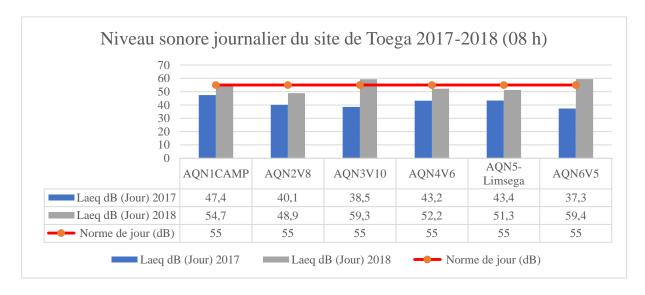


Figure 8 : Niveau sonore journalier du site de Toega

L'analyse des résultats de l'année 2018 (figure 8) montre que sur les six points de mesure, seulement deux points enregistrent des niveaux sonores dépassant les normes fixées par l'IFC pour les zones résidentielles, institutionnelles et éducatives. L'IFC fixe en effet des seuils de 55db et 45db respectivement pour la nuit et le jour pour les zones résidentielles. Les points de mesure avec des valeurs dépassant les normes concernent les villages de Mankarga V10 où on enregistre une valeur de 59,3 dB au point AQN3V10 et de Mankarga V5 au point AQN6V5 avec une valeur de 55,7 dB. Quant aux résultats des six points de mesure de l'année 2017, la figure montre une conformité des résultats en accord avec la norme. Cette différence pourrait donc s'expliquer par le développement des activités économiques et la circulation des engins dans la zone au cours de l'année 2018.

Les résultats du niveau sonore de nuit de la zone du projet sont présentés dans le graphique cidessous :

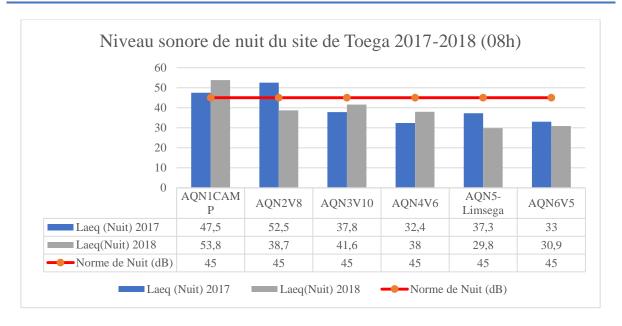


Figure 9 : niveau sonore de nuit du site de Toega

Les résultats de l'évaluation sonore nocturne présente des dépassements de la norme établie au niveau des points AQN1CAMP et AQN2V8 respectivement au cours des années 2018 et 2017. Le niveau sonore élevé au camp s'explique par les différentes activités anthropiques (fonctionnement du groupe électrogène et des machines...). Au niveau du point AQN2V8, le niveau élevé est dû principalement à la circulation des engins.

### **\Delta** Les ressources en eau

Sur le permis Toéga, on retrouve pratiquement les mêmes formations hydrogéologiques que dans l'ensemble du degré carré de Boulsa. Selon la DGRE, on distingue trois grands ensembles hydrogéologiques (les granitoïdes, les formations schisteuses volcano-sédimentaires et les formations superficielles) caractérisés en fonction de la nature lithologique des formations aquifères. En ce qui concerne les ressources en eau de la localité, il faut signaler la présence du fleuve Nakambé qui traverse le village et qui constitue le seul cours d'eau permanent de la zone. Aussi, la nappe phréatique est généralement accessible. Nous nous sommes intéressés à la collecte et l'analyse des eaux souterraines (2 puits et 11 forages) et des eaux de surface. Les échantillons d'eau de surface sont prélevés à des points identifiés en amont et en aval des activités de la mine. Les points de prélèvement sont représentés sur la figure 10.

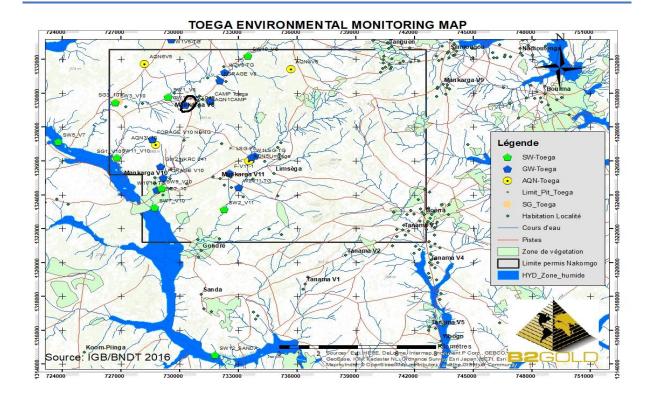


Figure 10 : Cartographie des points de prélèvement des eaux

#### - Eaux de surface

L'évaluation des paramètres physico-chimique des eaux de surface a été réalisée à des points stratégiques et a permis de tirer les conclusions suivantes. Le pH de ces eaux sont voisins de la neutralité. Les valeurs de la conductivité électrique obtenues varient entre 70 µS/cm et 220 µS/cm. Les teneurs moyennes en métaux lourds respectent les normes de l'OMS et des standards du Burkina Faso (Décret 2001-185/PRES/PM/MEE portant normes de rejets des polluants dans l'air, l'eau et le sol). Ces analyses ont été réalisés dans le but d'avoir une idée des caractéristiques de ces eaux afin de déceler une éventuelle pollution et d'en chercher la cause avant et après l'installation de la mine.

## - Eaux souterraines

L'analyse des paramètres physico-chimiques des eaux souterraines a donné comme résultat ce qui suit : les pH de ces eaux sont voisins de la neutralité et ont des conductivités qui varient entre 296 µs/cm et 2408 µs/cm. Quelques résultats sont présentés ci-dessous :

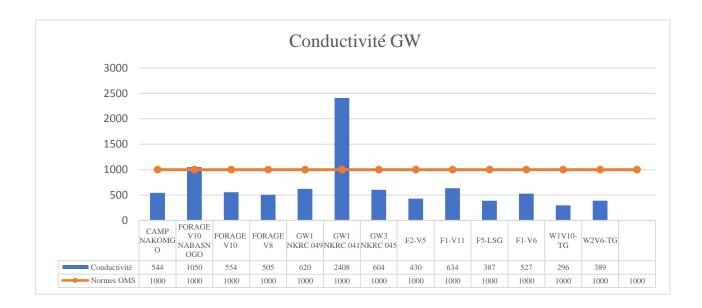


Figure 11 : Conductivité des eaux de forage et de puits

La figure (11) montre que les eaux analysées respectent les recommandations de l'OMS à l'exception du forage GW1 NKRC 041 qui présente une conductivité très marquée de 2408 µs/cm. La conductivité est la capacité de l'eau à conduire l'électricité. Ceci étant, plus la valeur est élevée, plus cette eau est chargée en sels minéraux ou de polluants et est moins conseillée à la consommation.

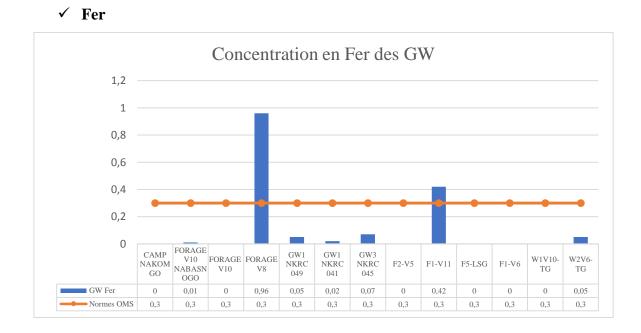


Figure 12: Concentration en Fer des eaux de forage et des puits

Le fer est indispensable pour le corps humain, mais de très fortes concentrations affectent les propriétés organoleptiques de l'eau et augmente les risques cardiovasculaires et de cancers chez l'homme. La valeur guide de l'OMS du fer total dans l'eau de boisson est de 0,3 mg/l. Les forages d'eau analysés ont une concentration en fer total inférieure à la valeur guide de l'OMS, à l'exception du forage V8 (0,96 mg/l) et le forage F1 du village V11 (0,42 mg/l).

## $\checkmark$ Nitrites (NO<sub>2</sub>-)

La teneur en nitrites varie de 0,001mg/l à 3,8 mg/l pour les GW. Le nitrite étant toxique pour l'organisme humain la présence en quantité importante dégrade la qualité de l'eau. La toxicité liée au nitrite est très significative en raison de leur pouvoir oxydant. Les résultats de l'analyse montrent que toutes les eaux respectent la norme établie qui est de 3mg/l sauf le forage GW NKRC 041 qui a une valeur de 3.8 mg/l.

## ✓ Nitrates (NO<sub>3</sub>-)

La teneur en nitrates varie de 11,6mg/l à 28,2 mg/l pour les GW. Le taux normal est fixé à 50mg/l selon l'OMS. Ces valeurs respectent donc les normes établies par l'OMS. De ce fait, les eaux étudiées ne sont pas sujettes à un risque de pollution par les nitrates. Bien que les nitrates n'aient pas d'effets toxiques directs sauf à des doses élevées, le fait qu'ils puissent donner naissance à des nitrites conduit à une toxicité. La présence de nitrates peut résulter de l'épandage excessif d'engrais ou de la lixiviation des eaux usées ou d'autres déchets organiques vers les eaux de surface et les eaux souterraines (OMS, 2004)

## $\checkmark$ Sulfates (S04<sup>2-</sup>)

La teneur en sulfates varie de 0 à 1300 mg/l. La valeur indicative recommandée par l'OMS est de 250 mg/l. Seul Les eaux du forage GW1 NKRC 041 sont au-delà de la norme. Les résultats des analyses physico-chimique et des métaux lourds sont également présentées en annexe 6.

## VI.2 Caractéristiques biologiques

Elle s'articule autour des points suivants :

#### ❖ La faune

Les résultats présentés portent sur les espèces de faunes mammalienne, aviaire, reptilienne et l'entomofaune recensées au cours de l'inventaire et suivant l'entretien réalisé avec les populations des villages de la zone d'étude écologique du projet aurifère de Toèga. Pour la faune mammalienne, l'inventaire a permis le contact et l'observation d'indice de présence d'espèces de mammifères dont des lièvres (*Lepus capensis*), des écureuils (*Euxerus* 

erythropus), un hérisson (*Erinaceus albiventris*), une queue de civette et des trous de campagnols des champs (*Microtus arvalis*). La faune reptilienne quant à elle, serait constituée de vipères, varans du Nil, couleuvre, gueule-tapée, naja, python, tortue, de crocodiles et des margouillats. Le recensement des oiseaux a permis d'identifier trente (30) espèces d'oiseaux réparties entre dix-huit (18) familles et huit (8) ordres. Parmi les espèces d'oiseaux recensées, deux d'entre elles sont intégralement protégées et interdites à la chasse suivant le Décret N°96-061/PRES/PM/MEE/MATS/MEFP/MCIA/MTT du 11 mars 1996 portant réglementation de l'exploitation de la faune au Burkina Faso. Il s'agit du Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*) et du vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*). Quant au dispositif de capture des insectes, il a permis de recenser quarante-une (41) espèces reparties entre vingt-deux (22) familles et sept (7) ordres. On note une faible présence de ressources faunique.

Tableau VI: Liste des mammifères sauvages présents dans la zone écologique de Toéga selon les populations

Nom d'espèce	Hommes	Jeunes	Femmes
Aulacode	х	X	
Chacal	X	X	X
Chauvesouris	Х	X	X
Ecureuil	Х	X	X
Éléphant	X	X	X
Hérisson	X	X	X
Hyène	X		X
Lièvre	X	X	X
Lion	X		
Singes (patas, vervets, babouins)	X	X	X
Campagnol des champs	X	X	X
Rat de Gambie	X	X	X
civette	X	X	
Total	13	11	11

### **❖** La flore et paysage

L'étude florale réalisée sur le site du projet aurifère de Toèga a été procédé comme suit : la végétation a été étudiée à partir d'inventaire floristique et de relevé de végétation en saison sèche. Les résultats montrent une diversité de trente-huit (38) espèces végétales ligneuses réparties en trente (30) genres et dix-huit (18) familles recensées sur la zone d'influence directe du projet. Les herbacées présentes sur cette zone sont au nombre de dix (10) espèces reparties en dix (10) genres et sept (7) familles. La zone d'influence réduite regorge de trente-sept (37) espèces ligneuses reparties en vingt-huit (28) genres et vingt (20) familles. Les herbacées se limitent sur cette zone à quinze (15) espèces appartenant à onze (11) genres et sept (7) familles. Sur la zone d'influence indirecte du projet, trente (30) espèces ligneuses reparties en vingt-cinq (25) genres et quinze (15) familles ont été recensées. Les herbacées se composent de quatorze (14) espèces appartenant à douze (12) genres et sept (7) familles. Dix-sept (17) espèces dont huit (8) protégées et seize (16) menacées d'extinction ont été recensées sur l'ensemble de la zone d'étude écologique. Ces espèces méritent une attention particulière lors des interventions futures afin de garantir leurs sauvegardes. Le site du projet est également voisin à la forêt classée du Nakambé et dont il faudra en tenir compte pour éviter d'empiéter ou de travailler au voisinage immédiat de cette aire de conservation de la flore et de la faune. Quelques espèces sont présentées dans le tableau VII.

Tableau VII : Quelques espèces d'arbres présentes sur la fosse d'exploitation (B2 GOLD , 2018)

Espèces	Nombre
Acacia polyacantha	8
Acacia Senegal	5
Acacia Seyal	5
Adansonia sphaerocarpa	5
Andsonia digitata	10
Balanies aegypiacia	161
Bombax costatum	4
Cassia sieberiana	2
Ceiba Pentandra	27
Combretum adenogonium	5
Eucalyptus camaldulensis	3
Ficus benjamina	5
Terminalia aviciniodes	49
Lannea velutinum	3
Mangifera indica	3
Mimosa pigra	10
Parkinsonia aculeata	5
Calotropis procera	31

Prosopis africana	2
Pterocarpus erunaceus	12
Annea acida	34
Anogeussus leocarpus	46
Tamarindus indica	13
Terminalia laxifolia	5
Tuya occidenalis	25
Vittelaria paradoxa	41
Ziziphus Mauritania	2
Faidherbia albida	2

## VI.3 Caractéristiques socio-économiques

## **Démographie de la zone d'étude**

La population de la commune de Boudry est passée de 259 747 habitants en 1997 à 315 943 habitants en 2006 dont 148 415 hommes et 167 528 femmes (INSD,2009). C'est une population inégalement répartie dans l'espace et à majorité jeune. La majorité de cette population se retrouve dans les villages de Mankarga V6, V5, V8 et Limsega. A Mankarga V8, le nombre de ménages est estimé à 290 composés de 912 hommes et 946 femmes. La situation de la population des villages riverains du projet se présente comme suit :

Tableau VIII: Situation des populations des villages riveraines du projet

Village	Nombre de Ménages	Hommes	Femmes	Total
017 Limsega	244	834	909	1 743
020 MANKARGA V10	189	718	741	1 459
021 MANKARGA V11	208	726	773	1 499
024 MANKARGA V5	274	984	1 031	2 015
025 MANKARGA V6	303	1 017	1 099	2 116
026 MANKARGA V7	243	697	725	1 422
027 MANKARGA V8	290	912	946	1 858
028 MANKARGA V9	111	321	355	676
029 MANKARGA TRADITIONNEL	107	321	342	663
055 TANAMA V3	64	208	205	413
002 BOENA	1 008	3 040	3 730	6 770

Source: RGPH,2006

#### **❖** Socio-culturels

Les principaux groupes ethniques rencontrés dans la zone du projet sont les mossis et les peulhs avec comme principales langues le moré et le fulfulde. Les religions rencontrées sont l'islam, le catholicisme, le protestantisme et l'animisme. On note cependant une dominance du catholicisme dans la zone.

## Population affectée par le projet

La réalisation des activités de la future mine occasionnera le déplacement des personnes présente sur le site et la perte de champs agricoles. Les différentes études et inventaires des biens et des ménages affectés par le projet regroupent une population de 95 personnes issue de 9 ménages et 80% de terres occupées par les champs de culture. Environ 957,58 ha de terres seront affectés par les travaux de construction de la mine. Les propriétaires de champ sont estimés à 125 exploitants avec une superficie totale de 233,34 ha de champs affectés.

Tableau IX : Situation des ménages et des champs de culture affectés

Villages	Nombre de concessions	Nombre de ménages	Hommes		Superficies de champs affectés
Mankarga V8	20	9	23	72	233,34
Total	20	9	23	72	233,34

Sources: Données, Mankarga, 2018

### **❖** Infrastructures et équipements sanitaires

L'infrastructure scolaire est peu développée. Il faut noter que tous les villages ne disposent pas d'écoles entraînant ainsi un faible taux de scolarisation. Quant à la carte sanitaire de la commune, elle ne rencontre pas encore la satisfaction des populations. Le faible niveau d'accès aux secteurs sociaux de base (éducation, santé et eau potable) et l'insuffisance d'infrastructures socio- économiques constituent aussi un handicap important pour la commune (PCD,2015).

# Principales activités économiques

La commune de Boudry est dominée par le secteur primaire dont la plus importante activité est l'agriculture, l'élevage et l'orpaillage. D'autres activités telles que le commerce, l'artisanat sont non négligeables. (PCD, 2015). La production agropastorale continue d'être confrontée à d'énormes difficultés, entre autres, on peut retenir d'une part, la dégradation continue des ressources naturelles (dégradation des sols, du couvert végétal, de ressources fauniques), et d'autre part l'insuffisance et/ou la faible maîtrise de l'eau.

## Orpaillage

L'activité d'orpaillage est également pratiquée dans la zone. Elle se caractérise par l'utilisation anarchique des espaces, les conditions de travail extrêmement dangereuses des orpailleurs et l'impact négatif considérable sur l'environnement. Des produits chimiques dangereux notamment le cyanure et le mercure sont utilisés pour la récupération du métal. L'impact causé par l'orpaillage sur l'environnement est très important et se solde par la destruction du couvert végétal rendant impossible toute activité agricole, la destruction énorme des arbres, la pollution des eaux par les huiles usées et autres produits nocifs, la baisse de la nappe souterraine due au pompage quasi permanent des eaux souterraines.



Figure 13 : Activités d'orpaillage dans le village

## VII. Identification et évaluation des impacts

Le cycle de vie du projet minier de Toega passe par trois phases principales : une phase de construction, une phase d'exploitation et une phase de fermeture-réhabilitation. Au cours de ces différentes phases, plusieurs activités pourraient impacter l'environnement biophysique et socio-économique selon la sensibilité du milieu. Ainsi, l'étude consistera non seulement à identifier mais aussi à évaluer ces impacts afin de proposer des mesures d'atténuation, de compensation ou de bonification.

## **VII.1 Identification des impacts**

L'identification des impacts du projet minier de Toega s'est faite suivant les différentes phases du cycle de vie du projet. A cet effet, une grille d'interrelations entre les sources d'impacts significatifs et les composantes du milieu touchées par le projet a été construite.

Le tableau VIII montre l'interaction entre les composantes du projet et les éléments de l'environnement affectés permettant ainsi de ressortir les impacts.

Tableau X : Interactions entre composantes pertinentes de l'environnement et activités sources d'impacts du projet

Sources environner	d'impact et composantes mentales		Milie	u Physi	que			Milieu ologiqu	ie		Milieu humain			
		Qualité de l'air	Ambiance sonore	Eaux de surface	Eaux souterraines	Sols	Végétation	Faune	Paysage	Santé et sécurité	Main d'œuvre	Economie	Social et culturel	Qualité de vie
	Installation du chantier	-	-	-		-	-	-	-	-	+	+	О	+
	Déboisement et nettoyage de la terre végétale	-	-	ı		-	-	-	ı	1	+	+	0	0
	Décapage et mise en dépôt de la terre végétale ou du sol	-	-	-		-	-	-	-	-	+			0
Phase de construction	Présence de main-d'œuvre et afflux de travailleurs locaux et migrants						-	-	ı	ı	+	+	+	+
consti	Circulation des véhicules et engins de chantier	1	-			-	-	-	ı	ı				0
de	Dépôts divers et autres déchets	-	_	-	-	-	-	-	-	-				-
Phase	Terrassement et construction de la voie d'accès, mise en place de couches de fondation et de base pour la rampe d'accès	1	-	ı	1	-	-	ı	ı	1	+			
	Transport des équipements sur le site minier	-	-	-	-	-	-	1	-	-			0	О
io	Création d'emplois										+	+	+	+
itat	Achats locaux										+	+	+	+
Phase d'exploitatio n	Extraction du minerai (dynamitage souterrain, abattage et chargement du minerai)	-	-	-	-	-	-	-	-	ı	+	+	+	+

	Fonctionnement du système de ventilation de la mine	ı	-	ı	1	-	ı	-	-					0
	Transport d'équipement sur le site minier	-	-	-	-	-	-	-	-					0
	Transport du minerai	-	-	-	-	-	-	-	_					0
	Présence de main-d'œuvre et afflux de travailleurs locaux et migrants									+	+	+	+	+
	Transport et stockage des produits chimiques et des explosifs au fond et en surface	ı	-	1	ı	-	1	-			0		0	0
	Traitement mécanique et chimique du minerai	-	-	-	-	-	-	-			-		-	-
	Circulation des véhicules de chantier	-	-	-	-	-	-	-						0
	Consommation de ressources (eau, énergie)	-	-	-	-	-	-	-				-		0
	Paiement de taxes											+		
	Présence de la Halde à stériles et des autres installations			-	-	-	-	-	-					
Phase de réhabilitation- fermeture	Reboisement/Restauration du couvert végétal			+	+	+	+	+	+					+
silit re	Démantèlement des installations	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Shat netu	Remblayage de la galerie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
de réhabilli fermeture	Remise en état du site	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
se d	Ré végétalisation	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
_ha:	Fermeture de la mine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Présence de vestiges sur le site après fermeture	-										+	+	+

+ : Impact positif - : Impact négatif

o: Impact nul

### VII.1.1 Impacts pendant la phase de construction

### • Ressources en eau

Les différentes activités de décapage et la mise à nu de surfaces importantes de terrain consécutives à l'abattage d'arbustes peuvent favoriser les problèmes d'érosion des sols qui, par lessivage vont transporter les particules fines libérées qui peuvent engendrer une pollution des eaux de surface (accroissement des concentrations de matières en suspension, de la turbidité et de la couleur). Dans le cadre du projet, la probabilité d'avoir des déversements accidentels d'hydrocarbures pouvant conduire à une pollution accidentelle des eaux de surface par un engin de chantier et de véhicule sera faible mais ne devra pas être négligée.

### • Qualité de l'air et nuisance sonore

La construction et la préparation du camp d'exploration (opérations de décapage et de terrassement au niveau du site), les activités liées au sondage s'effectuent à l'aide d'appareils qui génèrent de la poussière. Les opérations de terrassement et de remblai pour l'ouverture de la voie d'accès vont engendrer une formation localisée de poussière dans l'atmosphère. Ces opérations donneront lieu à une augmentation du niveau de bruit et de vibrations engendrés par les engins en action pouvant être considéré comme un bruit régulier ou ambiant dans l'environnement des sites. La dégradation de la qualité de l'air et l'altération de la qualité du milieu sonore dans l'environnement immédiat des travaux sera source de gêne pour les élèves de l'école et les habitants du village ainsi que le personnel de chantier.

#### • Sols et géomorphologie

Les différentes activités d'abattage des arbres, de décapage et la mise à nu de surfaces importantes de terrain peuvent favoriser les problèmes d'érosion des sols. Les opérations de terrassement et de compactage ainsi que la circulation des engins vont entraîner le tassement des sols, ce qui réduit leur perméabilité et leur capacité d'absorption de l'eau. Les propriétés des sols s'en trouveront ainsi modifiées. Une pollution des sols pourra subvenir suite au déversement accidentel d'hydrocarbures lors de l'approvisionnement ou de rejet incontrôlé dans l'environnement de lubrifiants. De même, les rejets ou effluents liquides et déchets solides générés par les travaux pourraient contaminer les sols s'ils ne font pas l'objet d'une gestion appropriée.



Figure 14 : Paysage et sols affectés par les travaux de sondage

#### La flore

Le décapage des sites et l'ouverture de la route vont occasionner une détérioration et une destruction du couvert végétal (abattage, déracinement des arbres et arbustes). La disparition de certaines espèces à valeur économique ou sociale peut entrainer un manque à gagner pour les populations de la zone en termes de produits de cueillette (fruits, feuilles et fleurs pour l'alimentation ou la pharmacopée). En considérant les cas de *Lannea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa* qui sont les arbres utiles, fruitiers et alimentaires recensés sur le périmètre, leur destruction constituera une perte pour la population de la zone. Il en est de même de la perte des espèces bénéficiant d'un statut de protection telles que *Khaya senegalensis*, *Anogeisus leiocarpus* et d'une partie de la végétation herbacée, des buissons, des arbustes qui constituent la source d'alimentation des animaux de la zone.

#### • La faune

Les opérations de décapage et de déblayage, qui suivent le déboisement entraîneraient la destruction des habitats fauniques et affecteraient la quiétude de la faune et microfaune terrestre. Cela engendrerait aussi la détérioration de zones de refuge et d'habitats pour les animaux, notamment ceux vivant dans des terriers et la faune aviaire. Cette perte de zone de refuge et d'habitats suite à la fragmentation des écosystèmes va occasionner la raréfaction des sites de nidification entraînant la disparition ou le déplacement de certaines espèces fauniques (Bubulcus ibis, Necrosyrtes monachus, Corythornis cristatus...) vers des habitats plus appropriés à leur niche écologique, à leur alimentation et à leur reproduction. Par ailleurs, il y a des risques

d'accidents pour le bétail qui viendrait se promener en ces lieux de travaux ainsi que la perte d'animaux sauvages utilisés pour des rites culturels et particulièrement en pharmacopée.

#### • Santé et sécurité

Les activités de dénudation du sol, de terrassements et de préparation de l'assiette des routes, de construction et de revêtement des routes, de construction des ouvrages hydrauliques, de transports de matériels vers le chantier, de transports et de stockage des matériaux, de remblais et de déblais seraient des sources potentielles d'impacts sur la santé et la sécurité des populations pendant la phase de construction. Elles entraîneraient des perturbations de la quiétude villageoise et constituent des risques d'accidents de circulation pour les usagers. Il existe également des risques de contraction de VIH/SIDA liés à l'arrivée de personnels expatriés ou même locaux et aussi des risques de contraction de maladies respiratoires liées à l'inhalation des poussières.

### • Emploi et économie

La majeure partie des activités de la phase de construction aurait des impacts sur l'activité et le revenu des populations. En effet, ces travaux nécessiteraient de la main-d'œuvre ; ce qui créerait des emplois temporaires et des revenus pour les populations locales. Des emplois indirects pourraient être générés par la création de nouvelles activités commerciales ou l'expansion d'activités existantes. Toutefois, les défrichements et l'abattage d'arbres, les activités de sondage, l'élargissement des voies... entraîneraient la délocalisation de champs d'une superficie totale de 233,34 ha. Les cultures pratiquées sur ces champs sont le sorgho et le mil, le coton et le sésame.

### VII.1.2 Impacts pendant la phase d'exploitation

#### • Ressources en eau

La qualité des eaux souterraines pourrait être altérée par une infiltration de métaux lourds à partir des zones d'entreposage des stériles en cas de drainage acide. Cependant, la nature des matériaux du site associée à un aménagement adéquat et une gestion conséquente de la zone de dépôt des stériles, permettent d'indiquer que les problèmes de lixiviation et d'entraînement de métaux lourds en profondeur devraient être très limités. Aussi, nous assisterons à la modification de l'écoulement des eaux de surface.



Figure 15 : Modification de l'écoulement des eaux au niveau de la fosse

#### • Qualité de l'air et nuisance sonore

Les principaux travaux sources d'impacts sont entre autres les opérations d'excavation, de chargement et de déchargement des matériaux, l'aménagement du site de la halde à stériles et la route d'accès à l'usine. Les opérations s'effectueront à l'aide d'engins lourds qui peuvent causer ainsi de la poussière. Par ailleurs, le transport routier et la circulation de la machinerie lourde constituent des sources de pollution de l'atmosphère. Outre le dioxyde de carbone (CO2), les principales substances gazeuses émises par les moteurs fonctionnant au diésel sont le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ( dont la norme OMS qui est de 30 μ/m<sup>3</sup>) et le monoxyde de carbone (CO). Compte tenu de leur puissance, du régime des vents et de la qualité de l'air ambiant, la concentration d'émissions gazeuses provoquée par les véhicules et engins devrait se situer en dessous de la norme internationale de la Banque Mondiale (100t/j pour le SO<sub>2</sub>). Cette altération de la qualité de l'air est susceptible d'affecter la santé des populations riveraines. Les bruits engendrés par les camions ou dumpers de chargement, lors de leur passage pour transporter les stériles vers le site de la décharge ou pour transporter le minerai vers l'unité de traitement, restent des bruits semi-permanents et limités dans l'espace. Bien que l'école soit située en dehors de la zone de sécurité de la carrière, le niveau de bruit et de vibrations résultant de l'utilisation des explosifs pourrait, les premiers moments, avoir des effets psychologiques sur les élèves. Les vibrations dues aux explosifs pourraient créer des fissurations dans les bâtiments d'habitation situés à moins de 1 000 m (bâtiments d'école, maisons, ...)

## • Sols et géomorphologie

Les travaux d'extraction provoqueront une destruction des sols du site de la carrière et une modification importante des propriétés physico-chimiques des sols. Les sols pourraient être pollués à la suite de déversements accidentels d'hydrocarbures. L'ouverture des fosses minières à ciel ouvert et son abandon sans réhabilitation modifiera la géomorphologie de la zone d'exploitation. Il en est de même de la présence de la halde à stériles qui créera des monticules artificiels.

#### • La flore et la faune

En phase d'exploitation, la mise en œuvre de la campagne de reboisement de compensation aura un effet bénéfique sur la reconstitution de la végétation. Quant à la faune, l'utilisation des explosifs pendant l'exploitation du minerai aura pour effet d'empêcher le retour de la faune dans la zone d'étude ; retour qui aurait pu être favorisé par la campagne de reboisement envisagée pour atténuer la perte de la végétation lors de la préparation de la zone du projet.

#### • Santé et sécurité

En phase d'exploitation, le site du projet en pleine activité présentera plusieurs risques sécuritaires pour les hommes et les animaux du fait de la présence d'engins lourds comme les dumpers. Le soulèvement des poussières engendré par l'activité des camions de transport, des matériaux et par la présence des haldes à stériles combinée à l'action des vents peut être à l'origine de gênes et de maladies respiratoires pour les hommes et les animaux des villages riverains. L'ouverture des fosses minières à ciel ouvert et son abandon sans réhabilitation pourra constituer un risque pour la sécurité des populations. La présence d'eau dans ces fosses pourra constituer un risque de noyade surtout pour les enfants qui peuvent aller s'y baigner.

## Emploi et économie

L'exploitation du gisement permettra d'allonger la durée de vie de la mine et d'accroître sa production d'or. Le Gouvernement du Burkina Faso est un actionnaire de droit à la société minière et recevra 10% des dividendes supplémentaires dus à l'exploitation du nouveau gisement. De plus, cette exploitation occasionnera une augmentation des redevances et des taxes par superficie. Outre les sources de revenus, le budget national bénéficiera d'une augmentation de l'impôt sur le bénéfice.

## VII.1.3 Impacts pendant la phase de réhabilitation

### • Ressources en eau

La qualité de la ressource en eau souterraine pourrait être affectée à cause des risques non négligeables de déversement causant l'infiltration de produits toxiques dans le sol malgré la mise en place de mesures d'atténuation. Toutefois, l'interruption de dénoyage de la fosse aura un impact moyen sur la qualité des eaux souterraines à cause de la réduction des effets du rabattement. Lors de la fermeture du site, la présence d'un couvert végétal réduit les risques de contamination telles les matières en suspension et les métaux dans les eaux de ruissèlement. Aussi, les propriétés physiques des résidus épaissis limite l'infiltration des eaux.

### • Oualité de l'air et nuisance sonore

Les opérations de démantèlement des installations minières s'apparentent à celles en phase de construction avec une intensité moindre. L'émission de poussières dans l'air ainsi que les bruits et vibrations sonores auront un impact faible dû à la mise en place des mesures d'atténuations.

### Sols et paysage

L'impact à la fermeture de la mine sera faible. Après l'excavation des sols contaminés, l'impact sera presque nul et on procèdera au recouvrement du parc à résidus et de la halde à stériles, grâce à une couche de matière organique permettant de revégétaliser la zone tout en limitant le risque de ruissèlement ainsi que la dispersion de particules fines.

#### • La flore et la faune

En phase de fermeture, l'ampleur de la campagne de reboisement aura un effet bénéfique sur la reconstitution de la végétation. Quant à la faune, la réappropriation du secteur par la faune et les gains en habitats représentent un impact positif.

### • Emploi et économie

La fermeture de la mine va entraîner une détérioration de la sécurité économique des ménages dû à la cessation des activités d'exploitation. Des problèmes sociaux peuvent survenir suite à cette situation.

#### • Santé – Sécurité

Pendant la fermeture de la mine, il y aura une dégradation de la santé et de la sécurité des populations (risques d'augmentation des infections à VIH/SIDA, des IST et des infections respiratoires).

De l'analyse des différents impacts, il ressort que toutes les composantes environnementales seront affectées. Ces impacts agissent selon la même nature, ampleur ou importance ? A cet effet, nous procéderons à l'évaluation de ces impacts.

# **VII.2** Evaluation des impacts

Comme l'identification, l'évaluation des impacts a été faite suivant les trois phases du projet. Elle a consisté à évaluer les impacts pour chaque composante environnementale analysée. Les tableau IX, X et XI présentent les résultats de cette évaluation :

Tableau XI: Evaluation des impacts pendant la phase de construction

Composantes de	Impacts potentiels	Nature	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Valeur de la	Importance
l'environnement						absolue	composantes	relative
	Destruction des habitats et	Négative	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Forte	Majeure
	affectation de la quiétude de							
Faune	la faune							
	Risques d'accidents	Négative	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	d'animaux							
Flore	Destruction de la flore et du	Négative	Forte	Locale	Courte	Moyenne	Moyenne	Majeure
	couvert végétal							
Eaux de surface	Risques de pollution des	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	eaux de surface							
Eaux	Risques de contamination	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
souterraines	des eaux souterraines du fait							
	du déversement accidentel							
	des hydrocarbures et des							
	eaux du procèss							
	Dégradation, érosion des	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Sols	sols							
	Pollution des sols	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne		Moyenne	Moyenne
	Perturbations de la quiétude	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	villageoise							

AYEREOUE W. Valérie

Air et nuisance	Emission de poussières et	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
sonore	de gaz toxiques dans l'air							
	Risques d'accidents	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Forte	Majeure
	Risques de contraction de	Négative	Moyenne	Régionale	Longue	Majeure	Forte	Majeure
Santé sécurité	VIH/SIDA et de maladies							
	respiratoires							
Emploi et	Création d'emplois directs	Positif	Faible	Régionale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
économie	et indirects							

Le tableau IX indique un taux de 91,66% d'impacts négatifs générés tant sur le milieu physique, biologique et humain. En effet 36,36% des impacts négatifs sont d'importance majeure tandis que 72,72% sont d'importance moyenne. Ces impacts ont été recensés au niveau de la destruction de la flore et des habitats fauniques, des risques d'accidents, de contractions de VIH/SIDA et de maladies respiratoires.

Tableau XII: Evaluation des impacts pendant la phase d'exploitation

Composantes de	Impacts potentiels	Nature	Intensité	Étendue	Durée	Importance absolue	Valeur de la	Importance
l'environnement							composante	relative
	Migration de la faune	Négative	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Forte	Moyenne
Faune	dans les reliques de forêts							
	avoisinantes de la mine							
Flore	Reconstitution du couvert	Positive	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Forte	Majeure
	végétal par la mise en							
	œuvre de la campagne de							
	reboisement							
	compensatoire							
	Perturbation des	Négative	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Forte	Majeure
	aquifères et réduction de							
	la disponibilité pour les							

	populations locales							
	Pollution des eaux de	Négative	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	surface liée aux							
Eaux de surface	déversements							
	accidentels							
	d'hydrocarbures							
	Modification du régime	Négative	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	d'écoulement des eaux de							
	pluie et de la qualité des							
	eaux de surface							
Eaux	Pollution des eaux	Négative	Forte	Régionale	Longue	Majeure	Forte	Majeure
souterraines	souterraines par							
	infiltration des eaux de							
	drainage acide et des eaux							
	usées du bassin de							
	rétention issues du							
	traitement du minerai							
	Destruction des sols	Négative	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	et modification des							
	propriétés physiques							
Sols	et chimiques des sols							
	Augmentation des	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Phénomènes d'érosion							
	Pollution accidentelle	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	des sols							
	Emission de poussières et de	Négative	Moyenne	Régionale	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Air et nuisance	gaz toxiques dans l'air							
sonore	Altération de la qualité du	Négative	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne

	milieu sonore pour les							
	hommes							
Santé sécurité	Accident et chutes	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Forte	Moyenne
Emploi et	Création d'emplois directs et	Positive	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Forte	Majeure
économie	indirects							
	Accroissement des recettes	Positive	Moyenne	Régionale	Longue	Majeure	Forte	Majeure
	budgétaires de l'État							

En phase d'exploitation, nous constatons également un fort taux d'impacts négatifs générés par le projet sur toutes les composantes environnementales. En effet, 81,81% de ces impacts sont d'une importance moyenne et 27,27% d'importance majeure. Toutefois, nous pouvons noter la présence d'impacts positifs à savoir la création d'emplois, l'accroissement des recettes budgétaires de l'état et la reconstitution du couvert végétal par la mise en œuvre de la campagne de reboisement.

Tableau XIII : Evaluation des impacts pendant la phase de fermeture-réhabilitation

Composantes de	Impacts potentiels	Nature	Intensité	Étendue	Durée	Importance absolue	Valeur de la	Importance
l'environnement							composantes	relative
T.	T / 1	D '''	E 11	T 1	G .	3.6	3.6	2.6
Faune	La réappropriation du	Positive	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	secteur par la faune et les							
	gains en habitats							
Flore	Restauration du couvert	Positive	Faible	Locale	Courte	Mineure	Forte	Moyenne
	végétal dans l'emprise							
	des anciennes							
	installations							
Eaux	Tarissement des	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	puits et forages des							
	villages riverains							
Sols	Contamination du	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	sol par les déchets							
	de chantier et les							

	hydrocarbures							
	Risque d'accidents	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Moyenne	Moyenne
	routiers et de travail							
Air et nuisance	Augmentation du niveau	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Faible	Faible
sonore	de concentration des							
	particules en suspension							
	(PM2.5 et PM10) et du							
	CO2, SO2 et NOx dans							
	l'air							
	Persistance de	Négative	Faible	Locale	Courte	Mineure	Faible	Faible
	l'ambiance sonore							
	et des vibrations							
Santé-sécurité	Amélioration des	Positive	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Forte	Majeure
	conditions de vie des							
	populations (cessation							
	des nuisances liées aux							
	activités)							
Emploi et	Pertes d'activités et de	Négative	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Forte	Majeure
économie	revenus du fait de la							
	fermeture de la mine							

En phase de fermeture-réhabilitation, les impacts négatifs sont atténués par la cessation des différentes activités de la mine. Néanmoins, la fermeture de la mine va entraîner une perte des emplois dans la zone entraînant une détérioration de la situation économique des ménages pouvant conduire à des problèmes sociaux.

### VII.2.1 Synthèse des impacts négatifs

Les impacts négatifs significatifs qui seront ressentis sur les milieux biophysique et humain sont au nombre de 28 dont 07 impacts ont été identifiés d'importance majeure à l'issue de l'étude. Il s'agit des pertes d'activités et de revenus du fait de la fermeture de la mine, de la pollution des eaux souterraines par infiltration des eaux de drainage acide et des eaux usées du bassin de rétention issues du traitement du minerai, de la perturbation des aquifères et réduction de la disponibilité pour les populations locales, la destruction des habitats et affectation de la quiétude de la faune et la destruction de la flore et du couvert végétal. Aussi, 19 impacts négatifs d'importance moyenne ont été recensés dans le cadre de cette étude. Ils portent entre autres sur la dégradation de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore, la modification des propriétés physico-chimiques du sol, l'accroissement des risques d'accidents dans la zone du projet.

### VII.2.2 Synthèse des impacts positifs

Le projet comporte aussi des impacts positifs dont 4 sont classés d'importance majeure tels que la création d'emplois directs et indirects, l'accroissement des recettes budgétaires de l'État, la reconstitution du couvert végétal par la mise en œuvre de la campagne de reboisement compensatoire et l'amélioration des conditions de vie des populations (cessation des nuisances liées aux activités) suite à la cessation des activités de la mine. Comme autre impact, il y a le renforcement des capacités des populations locales et de la région sur les métiers de la mine. Ces impacts positifs contribueront au développement socio-économique de la commune de Boudry. Les emplois créés permettront une augmentation du revenu des ménages et donc une amélioration des conditions de vie. De plus, certaines acquisitions (biens et services) requis par le projet, lors de son exploitation développera considérablement l'économie pour des entreprises locales et régionales. La phase d'exploitation du projet engendrera également une augmentation des revenus de l'Etat burkinabè par le paiement des taxes et dividendes.

### VIII. Proposition d'un plan de gestion environnementale et sociale

Le plan de gestion environnemental et social regroupe les mesures d'atténuation ou de bonifications des impacts, le programme de suivi et de surveillance environnemental et le programme de renforcement des capacités. Il permet de cadrer le projet et de permettre sa réalisation dans de bonnes conditions. Ces différents éléments sont présentés dans les différents points qui suivent.

# VIII.1 Programme d'atténuation et de mise en œuvre des mesures d'atténuation ou de bonification des impacts

Les mesures d'atténuation permettent de réduire ou de supprimer les impacts négatifs du projet. Lorsque ces mesures ne suffisent pas à réduire l'impact négatif, il arrive qu'on applique des mesures de compensation. Quant aux mesures d'optimisation ou de bonification, elles permettent de favoriser ou de maximiser les impacts positifs du projet.

## VIII.1.1 Mesures pendant la phase de construction

Ces mesures concernent toutes les composantes environnementales du projet. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau XIV: Mesures prises en phase de construction

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution			
	Air et ambian	ce sonore					
Bruit	Limitation et contrôle de la vitesse; contrôle des heures de travail et de l'état des engins, contrôle de l'ambiance sonore	18	Département mine/ Service environnement Service santé sécurité	Pendant les travaux de construction			
Émissions de poussières ou de gaz	Limitation et contrôle de la vitesse; contrôle de PM10 et PM2,5; et inspection de l'état des véhicules et du carburant	12	Département mine /Service environnement / Service santé sécurité	1 fois tous les trois mois			
	Eau de su	rface					
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau	18	Service environnement	1 fois tous les trois mois, n			
	Eau souterraine						
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau, contrôle du niveau de la nappe	12	Service environnement	1 fois tous les trois mois			

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution				
	Sols et géomorphologie							
Qualité du sol	Qualité du sol  Nettoyage du sol en cas de déversement d'huile et/ou de graisse; entrepose du sol fertile décapé  2  Département mine / Service environnement / prestataire de service		Pendant et après les travaux de construction					
	Flore							
Destruction de la flore	Destruction de la flore Abattage sélectif dans la mesure du possible; comptage et caractérisation du nombre d'arbres abattu  Service environnement		Service environnement	Pendant et après les travaux de construction				
	Faune et av	ifaune						
Destruction et perturbation de la faune et avifaune	Protection de la faune et avifaune par des mesures internes (interdiction de chasser)	3	Service environnement	Pendant les travaux de construction				
	Santé Séc	urité						
Accidents	Procédure de sécurité; port des équipements de protection individuelle; limitation des vitesse	12	Service santé sécurité	Avant et pendant les travaux de construction				
Déversements accidentels	Sensibilisation; nettoyage aux absorbants; contrôle de l'état des véhicules	5	Service environnement/santé sécurité	Pendant les travaux de construction				
Sécurité des biens et des personnes	Sensibilisation; collaboration avec les forces de sécurité	3	Service santé sécurité	Pendant les travaux				
	Emplo	oi						
Opportunité d'emploi	Formation des populations locales conformément au nombre de postes disponibles; attribution autant que possible de l'emploi aux populations affectées	4	Département mine / Prestataire de service	Avant les travaux de construction				
	Éconon	nie						

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution	
Économie locale et nationale	Paiement des taxes d'eau pour la construction, d'agrégats et des taxes relatives à l'emploi ; développement d'activités économiques autour de la construction	A évaluer après la construct ion	Direction mine / BUNEE / Ministère en charge de l'emploi	Pendant les travaux de construction	
TOTAL	-	98	-	-	

# VIII.1.2 Mesures pendant la phase d'exploitation

Les mesures de gestions environnementale et sociale de la phase d'exploitation sont semblables à celles de la phase d'exploration. Le tableau cidessous donne les détails de ces mesures :

Tableau XV: Mesures prises en phase d'exploitation

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution					
Air et ambiance sonore									
Bruit	Limitation et contrôle de la vitesse; contrôle des heures de travail et de l'état des engins	30	Département mine  Service environnement / santé sécurité	1 fois par mois pendant l'exploitation					
Émissions de poussières ou de gaz	de PM III et PM / 5: contrôle et inchection de l		Département mine Service environnement / santé sécurité	1 fois par mois pendant l'exploitation					
	Eau de surface								

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution	
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau	20	Service environnement	1 fois par trimestre pendant l'exploitation	
Niveau de l'eau	Contrôle du niveau de l'eau	2	Service environnement	1 fois par semaine pendant l'exploitation	
	Eau so	outerraine			
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau	45	Service environnement	1 fois par trimestre pendant l'exploitation	
Niveau de l'eau	Contrôle du niveau de l'eau	5	Service environnement	1 fois par trimestre pendant l'exploitation	
	Sols et géo	omorphologie			
Qualité du sol	Nettoyage du sol en cas de déversement d'huile et/ou de graisse; utilisation du sol décapé pour le reboisement	9,6	Département mine  Service environnement  / son prestataire de service	Pendant et après les travaux d'exploitation	
	F	lore			
Réhabilitation de la végétation	Plantation d'arbres pour compenser les arbres abattus	8	Service environnement	Pendant l'exploitation	
	Faune o	et avifaune			
Protection de la faune et de l'avifaune	Protection de la faune et avifaune par des mesures internes (interdiction de tuer et relocalisation dans la limite du possible); revue de la faune et de l'avifaune	10,5	Service environnement	Pendant l'exploitation, la revue de la faune et de l'avifaune une fois par an	
	Santé	Sécurité			
Accidents	Procédure de sécurité ; port des équipements de protection individuelle; limitation de vitesse	12	Service santé sécurité	Pendant l'exploitation	

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution	
Déversements accidentels	Sensibilisation; nettoyage aux absorbants; contrôle de l'état des véhicules	5	Service environnement/santé sécurité	Pendant l'exploitation	
Sécurité des biens et des personnes	Sensibilisation; collaboration avec les forces de sécurité	5	Service santé sécurité	Pendant l'exploitation	
	Eı	mploi			
Opportunité d'emploi	Formation des populations locales conformément au nombre de postes disponibles et renforcement continuel de capacité	5	Département mine / Prestataire de service	Pendant l'exploitation	
	Éco	onomie			
Économie locale et nationale	Paiement des taxes d'eau pour l'exploitation de la mine, d'agrégats pour la réfection et des taxes relatives à l'emploi ; développement d'activités économiques autour de la construction	A évaluer pendant la phase d'exploitation	Direction mine / BUNEE / Ministère en charge de l'emploi	Pendant l'exploitation	
TOTAL	-	202.1	-	-	

# VIII.1.3 Mesures pendant la phase de fermeture-réhabilitation

Les mesures de gestion environnementale à la fermeture du projet sont presque identiques à celles citées plus haut.

Tableau XVI : Mesures prises en phase de fermeture-réhabilitation

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures Coûts (millions CFA) Responsable de mise en œuvre		Période d'exécution						
	Air et ambiance sonore								
Bruit	Limitation et contrôle de la vitesse; contrôle des heures de travail et de l'état des engins, Mesures du niveau du niveau sonore.	1,5	Département mine / Service environnement /santé sécurité	1 fois pendant les travaux de fermeture					
Émissions de poussières ou de gaz	Limitation et contrôle de la vitesse; contrôle et inspection de l'état des véhicules et du carburant, Mesures PM10 et PM2.5	2	Département mine Service environnement / santé sécurité	1 fois pendant les travaux de fermeture					
	Eau de surface								
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau	8	Service environnement	1 fois par semestre pendant deux ans					
Niveau de l'eau	Contrôle du niveau de l'eau	5	Service environnement	1 fois par semestre pendant deux ans					
	]	Eau souterraine							
Qualité de l'eau	Contrôle de la qualité de l'eau	10	Service environnement	1 fois par semestre pendant deux ans					
Niveau de l'eau	Contrôle du niveau de l'eau	5	Service environnement	1 fois par semestre pendant deux ans					
	Sols	et géomorphologie	2						
Qualité du sol	Nettoyage du sol en cas de déversement d'huile et/ou de graisse; utilisation du sol décapé pour le reboisement	8	Département mine  Service environnement et/ou son prestataire de service	1 fois par trimestre pendant un an après la fermeture					
		Flore							

Éléments du milieu affecté et activités	Mesures	Coûts (millions CFA)	Responsable de mise en œuvre	Période d'exécution				
Réhabilitation de la végétation	Contrôle de la régénération naturelle	3	Service environnement	1 fois par an pendant 2 ans après la fermeture				
	Faune et avifaune							
Protection de la faune et de l'avifaune	Protection de la faune et avifaune par les autorités locales	3	Service environnement	Une fois par an après la fermeture pendant deux ans				
		Santé Sécurité						
Accidents	Maintien des panneaux d'alerte et de signalisation sur la route de service et au niveau du barrage	2	Service santé sécurité	Après l'exploitation				
Déversements accidentels	Sensibilisation ; nettoyage aux absorbants; contrôle de l'état des véhicules	2	Service environnement/santé sécurité	Pendant la fermeture au besoin				
Sécurité des biens et des personnes	Sensibilisation; collaboration avec les forces de sécurité	1,5	Service santé sécurité	Pendant la fermeture				
		Emploi						
Opportunité d'emploi	Renforcement des capacités des populations et mise à disposition de fonds pour le développement de l'auto-		Direction mine / BUNEE / Ministère en charge de l'emploi	Pendant la fermeture				
		Économie						
Économie locale et nationale	Développement de l'auto-emploi	A évaluer	Direction mine / BUNEE / Ministère en charge de l'emploi	Après la fermeture				
TOTAL		51						

La mise en place de toutes ces mesures permettra d'atténuer ou de bonifier les impacts générés par le projet. Le budget total du plan de mise en œuvre des mesures d'atténuations ou de bonification est estimé à 351 100 000 Fcfa sur toute la durée de vie de la mine.

#### VIII.2 Surveillance et suivi environnementale

Un programme de surveillance environnementale sera mis en œuvre durant la phase de l'exploration sur le site de Mankarga. Cette surveillance sera exercée de façon continue par le service environnement de la société durant les travaux et visera à assurer le respect des engagements pris dans le cadre de l'EIES et des obligations en matière d'environnement, de même que celui des mesures de gestion proposées. En outre, elle veillera au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales dans le cahier des charges. Les mesures à appliquer seront incluses dans le cahier des charges des entrepreneurs en fonction de leurs activités respectives. Quant au suivi environnemental, il s'effectuera pendant toutes les phases du projet. La société minière sera responsable de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures de mitigation. Elle doit veiller à mettre en place le dispositif nécessaire pour un meilleur suivi du projet. Le programme de suivi environnemental et social mis en œuvre aura comme principaux objectifs :

- Suivre l'évolution de certaines composantes environnementales sensibles (eaux de surface et eaux souterraines, sol, air, nuisance sonore...);
- Comparer avec l'état initial de la zone du projet pour identifier les tendances ou les impacts qui peuvent résulter des activités du projet ou d'évènements naturels.

Le budget alloué au plan de surveillance et de suivi environnemental est estimé à 25 000 000F CFA pour la durée de vie de la mine.

Le tableau ci-après présente le programme de surveillance et de suivi environnemental et social proposé :

Tableau XVII : Programme de surveillance et de suivi environnemental

Milieu récepteur	Activités	Paramètre de	Fréquence de	Couts en	Responsabilité
		suivi	suivi	FCFA	
Climat	Suivi des paramètres météorologiques	P(mm), T°C,	Quotidien		
	(pluviométrie, humidité, température,	humidité,			
	etc.)	vitesse du vent			
Air	Mesures des concentrations de poussières	PM10, PM2,5,	Trimestriel		
	et des gaz dans l'air ambiant dans les	TSP, C02, SO2			
	zones sensibles				
Bruit et	Mesure des niveaux sonores et vibrations	Nuisance	Trimestriel		
vibrations			Timesurer		
Violations	aux abords des habitations proches des	sonore, état des			
	activités minières. Suivi régulier des	bâtiments			
	conditions structurales des bâtiments.				
Eaux de surface	Analyse de la qualité des eaux de ruissellement drainant les zones de	pH, Ec, TDS, SS, Ca, Mg, SO <sub>4</sub> , F, Na, Cl,	Trimestriel	25 000 000	
	stockage des stériles	K dureté totale, alcalinité totale			

AYEREOUE W. Valérie

Promotion 2017-2018

Environnement			PO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> ,		;	Service
biophysique			NH <sub>4</sub> , Fe, Mn, Al, As, Hg CN			environnement
			Fe, Cu, Ni, Pb,			de B2 Gold
			Cr, Sb, Bi, Co,			
			Se, Si, Cd, Zn			
	Eaux	Suivie de la qualité physico-chimique des	Ec, huiles et	Trimestriel		
	souterraines	eaux d'exhaure, mise en place d'un	graisses, SS,			
		réseau de points d'échantillonnage et	TDS, SO4, Na,			
		d'observations pour surveiller les	Cl, Mg pH, Ec,			
		changements potentiels de la quantité et	TDS, SS, Ca,			
		qualité des eaux souterraines	Mg, SO4, F,			
		principalement dans les zones	Na, Cl, K,			
		relativement proches de la carrière.	dureté totale,			
			alcalinité			
			totale, PO4,			
			NO3, NH4, Fe,			
			Mn, Al, As,			
			Hg, CN, Cd, Pb			
Milieu biologique	Flore et Faune	Suivi de la réussite des reboisements et du	Diversité	Annuel		
		retour de la faune	spécifique,			
			densité de la			

			flore, population de la faune			
Milieu humain	Développement	Suivi de la mise en œuvre des	Niveau de	Annuel	Inclut dans	Service
	induit	compensations	rétablissement		les coûts du	relations avec
			des conditions		PAR	les
			de vie			communautés
						de B2 Gold
Suivi externe	Management	Suivi de la mise en œuvre du PGES et	Niveau de mise	Trimestriel et	Inclut dans	BUNEE
	environnemental	respect de la réglementation nationale	en œuvre du	annuel	les coûts du	
			PGES		projet initial	
Audit	Management	Mise en œuvre du PGES et respect de la	Niveau de	Tous les trois	Inclut dans	Auditeur
environnemental	environnemental	réglementation nationale et internationale	conformité du	ans	les coûts du	externe
			projet avec la		projet initial	
			règlementation			

### VIII.3 Renforcement des capacités

Dans le but de favoriser une meilleure exécution du PGES, un plan de renforcement des capacités des acteurs concernés par le projet s'avère nécessaire. Ce plan vise à mettre en place des capacités locales et nationales pour analyser, gérer et suivre les préoccupations environnementales et sociales liées à la mise en œuvre du projet. Les activités de renforcement des capacités envisagées s'articulent autour de la formation du personnel des différentes structures, de l'appui à la réalisation des activités de surveillance et de suivi environnemental ainsi qu'aux activités de concertation et de consultation entre les parties prenantes. Ces activités de renforcement des capacités sont estimées à 5 000 000 de FCFA et sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Tableau XVIII : Programme de renforcement des capacités

Activités	Cibles	Coûts	Période
		(Fcfa)	d'exécution
Sensibilisation des populations sur les	Population	1 000 000	An 1- An3
problématiques liées à l'exploitation minière	riveraine		
Sensibilisation des populations sur la préservation	Population	1 000 000	An2-An4
de l'environnement	riveraine		
Renforcement des capacités du comité de suivi	Comité de	500 000	An1- An 2
des activités du projet	suivi		
Sensibilisation des employés de la mine et des	Employés de	1 000 000	An1-An2
autres acteurs impliqués pour qu'ils s'engagent	la mine		
davantage à préserver l'environnement			
Formation des leaders d'opinion à la gestion des	Leaders	500 000	An1-An4
conflits	d'opinion		
Formation des employés sur les règles de santé-	Employés de	1 000 000	An1-An5
sécurité	la mine		
TOTAL	ı	5 000 000 F	Ccfa

### VIII.4 Dédommagement des PAPs

L'évaluation des coûts de dédommagement des biens recensés a été évalué en fonction de plusieurs paramètres (B2 GOLD, 2018). Pour le dédommagement des habitations, elle est estimée en prenant en compte la nature du matériau de construction, du nombre de concession ainsi que le type de concession (greniers, toilettes, hangars...). Le coût total est estimé à 2 137 000 Fcfa. La superficie totale des champs affectés étant de 233,34 ha, les PAPs seront dédommagés en fonction du type de spéculation pratiquée et selon la nature de la PAP (exploitant, propriétaire et propriétaire-exploitant). Le dédommagement des champs agricoles est estimé à 73 383 302 Fcfa. Chaque PAP est aussi dédommagé en fonction du nombre d'arbres présents dans son champ.

Tableau XIX : Récapitulatif des dédommagements

Composante	Coût (Fcfa)
Dédommagement des champs agricoles	73 383 302
Dédommagement des espèces plantées	3 196 500
Dédommagement des habitations	2 137 000
Coût total	78 716 802

Le coût global des différents dédommagements est estimé à 78 716 802 Fcfa.

### VIII.5 Evaluation des couts de mise en œuvre du PGES

Le coût global du PGES est évalué en faisant la sommation des coûts relatifs au programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts, du programme de suivi-surveillance environnemental, du dédommagement des PAPs et des mesures de renforcement des capacités. Sur la base de cette sommation, le coût du PGES s'élève à **459 816 802 Fcfa.** 

Tableau XX: Coût de mise en œuvre du PGES

Rubrique	Montant (FCFA)
Programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts	351 100 000
Programme de suivi-surveillance environnemental	25 000 000
Mesures de renforcement des capacités	5 000 000
Dédommagement des PAPs	78 716 802
Total	459 816 802

#### IX. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude d'impact environnemental et social a permis de faire une revue des lois et règlements pertinents applicables au projet minier de Toega. De même, une analyse de l'état initial de l'environnement de la zone du projet a permis de mettre en exergue les composantes du milieu susceptibles d'être impactées par les activités du projet. Ainsi des éléments physique, biologique et humain (ressources en eau, flore et faune, qualité de l'air et nuisance sonore, santé-sécurité de la population...) ont fait l'objet d'inventaire et de caractérisation. L'étude a aussi permis d'identifier les impacts potentiels négatifs et positifs associés au projet à travers la mise en relation des activités sources d'impacts du projet avec les composantes pertinentes de l'environnement. Un certain nombre d'impacts aussi bien positifs que négatifs sont susceptibles d'être générés par le projet sur les composantes environnementales de la zone durant le cycle de vie du projet. Toutefois, les impacts négatifs du projet peuvent être compensés, atténués, réduits voire éliminés par la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales préconisées par l'étude. Ces mesures concernent entre autres le renforcement des capacités des acteurs concernés par le projet, la protection de l'environnement et la réalisation d'un plan de réinstallation pour les personnes économiquement affectées par le projet. En ce qui concerne les impacts positifs, ils contribueront non seulement au développement socio-économique de la commune de Boudry mais aussi au pays tout entier car certains impacts comme les taxes et dividendes versées à l'Etat pourront être réinvestis dans la réalisation d'infrastructures de développement. Le coût de mise en œuvre des mesures environnementales est estimé à 351 100 000 FCFA tandis que les mesures sociales sont estimées à 78 507 802 FCFA. La réalisation des activités du PGES s'élève donc à coût global de 459 816 802 FCFA.

Au vu donc des mesures de mitigation proposés, ce projet minier présente un avantage certain comparativement à la situation sans projet. C'est pourquoi nous recommandons à la société minière de mettre en œuvre toutes les mesures proposées dans le PGES pour la réalisation de ce projet.

#### **\*** Recommandations

Nos recommandations consistent à :

- respect des engagements pris avec les populations riveraines relatifs aux mesures d'accompagnement pour une harmonieuse intégration du projet dans la localité ;
- la réalisation des activités du plan de réinstallation pour les PAPs ;
- mise en en œuvre de toutes les mesures environnementales et sociales prescrites dans le PGES ;

- établissement d'un plan de fermeture-réhabilitation dans le but d'assurer la santé-sécurité des populations

#### **BIBLIOGRAPHIE**

Abdou Gafard, Romba. (2016). Orpaillage dans le contexte précis du Burkina Faso : Etat des lieux et perspectives pour une gestion efficiente et rationnelle.

Christine, Murray. (2014). Impacts environnementaux et mesures d'atténuation reliés à l'exploration et à l'exploitation de mines d'uranium. Essai de maitrise en environnement, université de Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec.

Désiré, Yameogo. (2007). Etude d'impacts environnemental et social du projet aurifère de Inata, Burkina Faso.

Direction des évaluations environnementales (2009). Rapport d'analyse environnementale pour le projet minier aurifère Canadian Martilic. Dossier 3211-16-003

Experiens (2017). Etude d'impact environnemental et social (EIES) du projet d'extension et de modification du plan d'exploitation de la mine de Yaramoko dans la commune de Bagassi, province des Balé. Rapport final

Galvez-Cloutier R. et Guesdon G. (2011). Evaluation des Impacts Environnementaux (EIE). 5c. Méthodes et outils - Léopold & Sorensen. Cours, Faculté des sciences et de génie Université Laval, 20 p.

Ghislain, Zerbo. (2017). Contribution à l'élaboration du plan de gestion environnementale et sociale du projet Toega au profit de la société minière B2 GOLD Burkina. Rapport de projet.

HYDRO-QUEBEC (1995). "Rapport de synthèse des études environnementales de la phase 2 de l'avant-projet" volume 4 Recueil des méthodes.

Institut National de Statistiques Démographiques (INSD). (2012). Recensement Général de la Population et de l'Habitat (2006), Fichier des villages du Burkina Faso.

KIAKA GOLD (2017). Travaux d'identification et de géolocalisation des champs et spéculations cultivées dans la zone des pits V8 et V10 du projet de Nakomgo. Rapport provisoire

KIAKA GOLD (2018). Announces a positive initial Inferred Mineral Resource estimate for the Toega Project located in Burkina Faso.

Koffi K (2012). Etude d'impact et environnemental et social pour les travaux de construction de l'échangeur du nord et de la voie de délestage Tampouy-Ouagadougou. Mémoire de fin de formation d'études supérieures spécialisées 2ie.

Mine Arnaud inc (2013). Mémoire concernant le projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine d'apatite à Sept-Îles.

OUEFO Laurent (2018). Contribution de la mise en œuvre du plan de gestion environnemental et social du projet Kiaka. Rapport de stage.

Plan Communal de Développement de Boudry (PCD). (2015-2019).

Rainbow Environment Consult (2010). Etude d'impact environnemental et social du projet du minerai de fer de Mbalam.

Reuben H (2008). Projet de mine de cuivre/cobalt de Kalukundi, République Démocratique du Congo. Partie A - Etude d'Impact Environnemental et Social. 270 p + annexes

TROPICA (2006). Projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes. Etude d'impact environnemental et social. 188 p.

Wendmi Raoul Florentin, Sorgho (2012). Evaluation environnementale et sociale des sites d'orpaillage et stratégies de compensation : cas du site de Mankarga dans la commune de Boudry au Burkina Faso. Mémoire de fin de formation d'études supérieures spécialisées 2ie.

#### TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES

Loi N° 034-2012/AN du 02/07/2012 portant Réorganisation Agraire et Foncière (RAF) au Burkina Faso.

Loi N° 2006-2013/AN portant code de l'environnement au Burkina Faso

Loi N° 003-2011/AN du 05/04/2011 portant code forestier au Burkina Faso

La loi N° 006-2013/AN du 02/04/2013 portant code de l'environnement au Burkina Faso

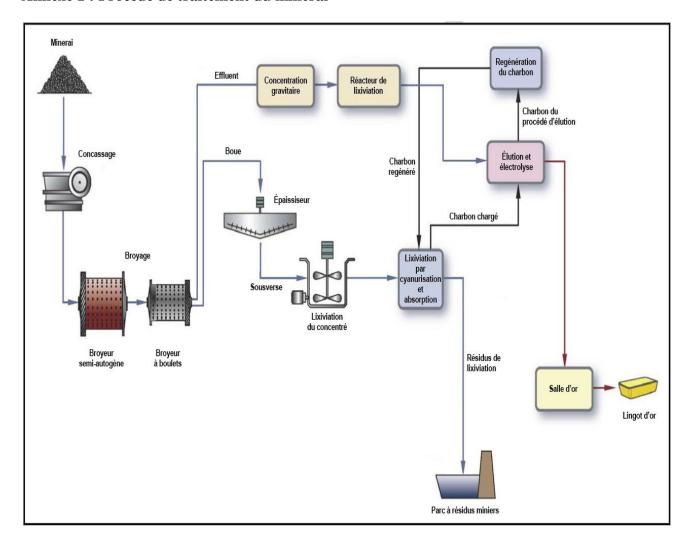
La loi N° 036-2015/CNT du 26/06/2015 portant code minier au Burkina Faso

La loi N° 23/94/ADP du 19/05/1994 portant code de la santé publique au Burkina Faso

## X. ANNEXE

Annexe 1 : Procédé de traitement du minerai	69
Annexe 2 : Fiche d'enquête	70
Annexe 3 : Fiche d'impact	73
Annexe 4 : Liste des insectes recensés	74
Annexe 5 : Méthode de calcul des compensations des biens	75
Annexe 6 : Résultats des analyses des eaux	83
Annexe 7 : Zone d'influence du projet	84

### Annexe 1 : Procédé de traitement du minerai



# Annexe 2 : Fiche d'enquête

Identité de l'enquêteur :
Enquêté :Coordonnées :
Lieu : commune de :Village
I-Etablissement de l'état initial
1.1 – Milieu Physique
• Sols
Quels sont les types de sols rencontrés dans la région ?
Définir les types d'usage des sols :
• Ressources en eau
Pouvez-vous nous indiquer l'état des lieux des ressources en eaux de la commune de Boudry
Décrire l'accessibilité de l'eau par les populations :
Quel état faites-vous de la qualité des eaux :
• Climat
Pouvez-vous nous donner les précipitations annuelles de la commune :

Impact environnemental et social du projet minier de Toega dans la commune rurale de Boudry, région du Plateau central

Faune  Quel est l'état des lieux des ressources faunistiques dans la commune :
Quels sont les espèces menacées :
Citez quelques espèces utilisées dans la médecine traditionnelle :
1.3-Milieu Humain
Quel est le nombre d'habitants de la commune :
Hommes
Les croyances religieuses : Animistes (%)
Quel est le taux d'accès à l'eau (nombre d'habitants par forage) :
Quel est le taux d'accès à la santé (nombre d'habitants fréquentant le CSPS et types de maladies rencontrées) :
Quels sont les activités économiques des populations :

Impact environnemental et social du projet minier de Toega dans la commune rurale de Boudry, région du Plateau central

Annexe 3 : Fiche d'impact FICHE D'IMPACT N° : \_\_\_

Activité (s) sour des stériles	ce (s) d'impact	: Déboisement, décapage	e des terres végétales, déblayage, stockag
Composante de l	'environnement	affectée : Eaux de surfa	ace
Nature de l'imp	act : Modification	on de l'écoulement des e	aux
Durée :	Longue	Moyenne	Courte
Intensité :	Forte	Moyenne	Faible
Étendue :	Régionale	Locale	Ponctuelle
Importance absolue de l'impact :	Majeure	Moyenne	Mineure
Élément valorisé par la société	Si oui Natu	Non re de la valorisation : du groupe qui valorise :	
Contrainte Légale			
Mesure d'atténuation			
<u> </u>	1		
Importance relative de l'impact	Majeure	Moyenne	Mineure

### Annexe 4 : Liste des insectes recensés

ORDRE	FAMILLE	GENRE ET ESPECE	NOMBRE
Arachnides	Araignée		26
		Amara aulica	1
	Carabidae	Feronia cuprea	4
		Feronia sp	2
		Galerita janus	1
	Chrysomelidae	Timarcha tenebricosa	1
Coláontòres	Pselaphidae	Platysoma carolium	2
Coléoptères		Anomalia tibialis	1
	Scarabaeidae	Canthon pilularius	3
		Copris fricator	2
		Pachnoda ardoini	1
	Staphylinidae	Paederus littoralis	1
		stenus bimaculatus	1
	Tenebrionidae	Eleodes spp	2
	Dolichopodidae	Dolichopus sp	3
Diptères	Muscidae	Musca domestica	2
		Musca sp	9
	Scatopsidae	Scatopse sp	1
Hémiptères	Alydidae	Alydus calcaratus	1
	Pentatomidae	Oebalus sp	1
	Aspireridae	Onychia ligurica	2
		camponotus pennsylvanicus	44
		Camponotus sericeus	26
Hyménoptères	Formicidae	Messor galla	6
		Monomorium abyssinicumi	806
		Monomorium bicolor	2847
		Tetramorium sericiventre	3320
	pompilidae	Anoplius viaticus	4

## Annexe 5 : Méthode de calcul des compensations des biens

## **Tableau 1 : Compensation des habitations**

		Nature du	Superficie	Cout du	Montant
Nom/prénom(s)	Contact/CNIB	bien	(m2)	<b>m2</b>	total
		Case ronde 1	12	10 000	120 000
		Case ronde 2	18	10 000	180 000
BA Moussa		Toilettes	0	35 000	35 000
		Case ronde 1	12	10 000	120 000
BA Ouellede	B6059476/56-25-83-97	Hangard	10	7 000	70 000
		Case ronde 1	12	10 000	120 000
		Case ronde 2	12	10 000	120 000
BA Abdoulaye	B6001104/67-16-09-56	Hangard		7 000	7 000
BA Tongdo		Case ronde 1	12	10 000	120 000
		Case ronde 1	18	10 000	180 000
BA Edary	B5999543	Hangard	10	7 000	70 000
		Case ronde 1	12	10 000	120 000
BA Issaka	B5235869/74-56-34-75	Hangard	12	7 000	84 000
BA Mouni	B4397898	Case ronde 1	12	10 000	120 000
BA Tassere		Case ronde 1	12	10 000	120 000
		Case ronde 1	12	10 000	120 000
		Case ronde 2	18	15 000	270 000
		Hangard	12	7 000	84 000
		Hangard	10	7 000	70 000
BA Issou	B5998405	Grenier	0	7 000	7 000
Total					2 137 000

**Tableau 2 : Compensation des champs agricoles** 

Numéro	Nom prénoms	Nature de la PAP	Superficie	Rendement	Spéculation	Coût du Kg/spéculation	Compensation à l'hectare (en FCFA)	Compensation à l'hectare rapporté sur 3 ans	Cout de l'ha (FCFA)	Compensation de terre et/ou culture perdue (FCFA)
74629646	KORGO SALIFOU	Propriétaire	1,44	1509	Coton	0	0	0	500 000	720 000
74629646	KORGO SALIFOU	Exploitant	0,33	1509	Jachère	159	79 177	237 532	0	237 532
76195286	SORE SAMBO	Exploitant	2,39	1509	Petit mil	159	573 435	1 720 305	0	1 720 305
65559241	BA YACOUBA	Exploitant	1,14	1509	Petit mil, haricot	159	273 521	820 564	0	820 564
76456099	KOROGO SAYOUBA	Exploitant	2,13	1509	Maïs, mil	159	511 053	1 533 159	0	1 533 159
76669103	OUEDRAOGO OUSMANE	Propriétaire	1,36	1509	Coton, mil	0	0	0	500 000	680 000
65382107	SORE BOUREIMA	Exploitant	1,32	1509	Mil, haricot	159	316 709	950 127	0	950 127
75562831	OUEDRAOGO BARKIE	Propriétaire	0,99	1509	Mil, haricot	0	0	0	500 000	495 000
76794635	SAWADOGO NORAGO	Exploitant	1,56	1509	Mil, haricot	159	374 292	1 122 877	0	1 122 877
66905447	SAWADOGO ABDOULAYE	Exploitant	0,61	1509	Pastèque, sésame	159	146 358	439 074	0	439 074
76668406	ZOUNGRANA SALFO	Propriétaire	1,19	1509	Pastèque	0	0	0	500 000	595 000
77931741	SAWADOGO SALAM	Propriétaire- exploitant	6,45	1509	Coton, maïs, mil	159	1 547 555	4 642 665	500 000	7 867 665
74869372	GUIGMA DASSABLEGA	Exploitant	1,08	1509	Petit mil	159	259 125	777 376	0	777 376

76

66113225	SAWADOGO TIRAOGO SALAM	Propriétaire- exploitant	1,62	1509	Coton, riz, pastèque	159	388 688	1 166 065	500 000	1 976 065
67160956	BA ABDOULAYE	Exploitant	2,19	1509	Petit mil, maïs	159	525 449	1 576 347	0	1 576 347
72399105	OUEDRAOGO HALIDOU	Propriétaire	2,33	1509	Mil, haricot	0	0	0	500 000	1 165 000
76377755	ZOUNGRANA ISSAKA	Exploitant	1,58	1509	Mil, haricot	159	379 091	1 137 273	0	1 137 273
75821036	OUEDRAOGO IWAOGA ADAMA	Propriétaire- exploitant	1,24	1509	Mil, haricot	159	297 514	892 543	500 000	1 512 543
75952995	OUEDRAOGO ISSA	Propriétaire- exploitant	1,2	1509	Haricot	159	287 917	863 752	500 000	1 463 752
74869372	GUIGMA DASSABLEGA	Exploitant	1,15	1509	Petit mil	159	275 921	827 762	0	827 762
66990293	YOUMA SAIDOU	Exploitant	1,21	1509	Haricot	159	290 317	870 950	0	870 950
65408427	SAWADOGO RAGUILSOM	Propriétaire	1,16	1509	Sorgho rouge	0	0	0	500 000	580 000
65754354	BARRY HAMIDOU	Exploitant	1,33	1509	Pastèque	159	319 108	957 325	0	957 325
65559241	BA YACOUBA	Exploitant	1,66	1509	Jachère	159	398 285	1 194 856	0	1 194 856
77935377	SAWADOGO SIBIRI MARC	Exploitant	2,48	1509	Coton, mil	159	595 029	1 785 087	0	1 785 087
74067316	OUEDRAOGO ISSAKA	Exploitant	0,96	1509	Arachide	159	230 334	691 001	0	691 001
67160956	BA ABDOULAYE	Exploitant	7,91	1509	Mil, petit mil, maïs	159	1 897 854	5 693 563	0	5 693 563
60638173	SANWIDI JEAN	Exploitant	1,14	1509	Petit mil	159	273 521	820 564	0	820 564
72399105	OUEDRAOGO HALIDOU	Exploitant	3,4	1509	Petit mil, maïs	159	815 765	2 447 296	0	2 447 296
75899986	SAWADOGO BOUREIMA	Propriétaire	1,06	1509	Arachide, haricot	0	0	0	500 000	530 000

77

66092183	SAWADOGO TIBILA SALOMON	Exploitant	1,04	1509	Petit mil	159	249 528	748 585	0	748 585
77007902	TAPSOBA JEREMIE	Exploitant	1,12	1509	Sésame, haricot	159	268 723	806 168	0	806 168
74067316	OUEDRAOGO ISSAKA	Exploitant	0,85	1509	Haricot	159	203 941	611 824	0	611 824
77934645	OUEDRAOGO BARKIE MATHIEU	Exploitant	1,01	1509	Petit mil	159	242 330	726 991	0	726 991
77935377	SAWADOGO SIBIRI MARC	Exploitant	2,26	1509	Mil	159	542 244	1 626 732	0	1 626 732
75851489	SAWADOGO WENDIYIDA	Exploitant	2,35	1509	Maïs	159	563 838	1 691 514	0	1 691 514
76904152	ZOUNGRANA ISSAKA	Propriétaire	6,51	1509	Maïs	0	0	0	500 000	3 255 000
77029197	GUIGMA BOUREIMA	Exploitant	1,04	1509	Maïs	159	249 528	748 585	0	748 585
76820632	SAWADOGO MOUSSA ELIE	Propriétaire	1,13	1509	Mil, maïs	0	0	0	500 000	565 000
76102173	BA MAMADOU	Exploitant	1,53	1509	Maïs	159	367 094	1 101 283	0	1 101 283
66293788	KINDA KOUKA	Propriétaire	1,21	1509	Jachère	0	0	0	500 000	605 000
77007902	TAPSOBA JEREMIE	Exploitant	2,73	1509	Mil, petit mil	159	655 012	1 965 035	0	1 965 035
55046239	KARGOUGOU YEMBILA	Exploitant	1,22	1509	Maïs, mil, haricot	159	292 716	878 147	0	878 147
74727908	OUEDRAOGO VONGONOGO JOEL	Exploitant	1,09	1509	Maïs, mil	159	261 525	784 574	0	784 574
74067316	OUEDRAOGO ISSAKA	Propriétaire- exploitant	1,06	1509	Maïs, mil	159	254 327	762 981	500 000	1 292 981
66113225	SAWADOGO TIRAOGO SALAM	Exploitant	1,08	1509	Mil, petit mil, haricot	159	259 125	777 376	0	777 376

66094557	OUEDRAOGO HASSANE	Exploitant	0,87	1509	Sésame, haricot	159	208 740	626 220	0	626 220
76366759	ZORE MORYAMBA MOUSSA	Exploitant	1,68	1509	Mil	159	403 084	1 209 252	0	1 209 252
74869372	GUIGMA DASSABLEGA	Exploitant	2,46	1509	Mil	159	590 230	1 770 691	0	1 770 691
75899986	SAWADOGO BOUREIMA	Propriétaire- exploitant	1,11	1509	Jachère	159	266 323	798 970	500 000	1 353 970
76668406	ZOUNGRANA SALFO	Propriétaire- exploitant	1,23	1509	Jachère	159	295 115	885 345	500 000	1 500 345
60638173	SANWIDI JEAN	Propriétaire- exploitant	1,36	1509	Petit mil	159	326 306	978 918	500 000	1 658 918
74629646	KORGO SALIFOU	Exploitant	2,32	1509	Petit mil	159	556 640	1 669 920	0	1 669 920
74869372	GUIGMA DASSABLEGA	Propriétaire- exploitant	1,16	1509	Jachère	159	278 320	834 960	500 000	1 414 960
74629646	KORGO SALIFOU	Exploitant	1,12	1509	Jachère	159	268 723	806 168 0		806 168
Cout total 73 383 3										

Tableau 3 : Compensation des espèces d'arbres

			Cout	
			unitaire	Montant
Propriétaire	Espèces	Nombre	(Fcfa)	(Fcfa)
	Acacia polyacantha	2	3 000	6 000
NODCO CALIEOTI	Balanies aegypiacia	12	3 000	36 000
KORGO SALIFOU	Vittelaria paradoxa	5	10 000	50 000
	Andsonia digitata	2	3 000	6 000
	Acacia Senegal	2	3 000	6 000
OUEDRAOGO	Acacia polyacantha	3	3 000	9 000
OUSMANE	Balanies aegypiacia	5	3 000	15 000
OODIVI II VL	Adansonia			
	sphaerocarpa	2	10 000	20 000
	Acacia Seyal	2	3 000	6 000
OUEDRAOGO	Balanies aegypiacia	8	3 000	24 000
BARKIE	Bombax costatum	2	3 000	6 000
	Terminalia aviciniodes	7	4 000	28 000
	Adansonia	_		
ZOUNGRANA	sphaerocarpa	3	10 000	30 000
SALFO	Balanies aegypiacia	13	3 000	39 000
	Terminalia aviciniodes	5	4 000	20 000
	Andsonia digitata	4	3 000	12 000
SAWADOGO	Terminalia aviciniodes	3	4 000	12 000
SALAM	Pterocarpus erunaceus	2	4 000	8 000
27 124 11·12	Balanies aegypiacia	22	3 000	66 000
	Tuya occidenalis	2	5 000	10 000
	Balanies aegypiacia	25	3 000	75 000
SAWADOGO	Vittelaria paradoxa	1	10 000	10 000
TIRAOGO SALAM	Ceiba Pentandra	3	5 000	15 000
	Terminalia aviciniodes	8	4 000	32 000
	Bombax costatum	2	3 000	6 000
OUEDRAOGO	Balanies aegypiacia	8	3 000	24 000
HALIDOU	Ceiba Pentandra	7	5 000	35 000
	Tuya occidenalis	8	5 000	40 000
	Cassia sieberiana	2	5 000	10 000
OUEDRAOGO	Balanies aegypiacia	7	3 000	21 000
IWAOGA ADAMA	Terminalia aviciniodes	5	4 000	20 000
	Vittelaria paradoxa	9	10 000	90 000
	Ceiba Pentandra	5	5 000	25 000
	Balanies aegypiacia	9	3 000	27 000
OUEDRAOGO ISSA	Terminalia aviciniodes	8	4 000	32 000
	Acacia polyacantha	3	3 000	9 000
	Vittelaria paradoxa	7	10 000	70 000

	Combretum			
SAWADOGO	adenogonium	5	5 000	25 000
RAGUILSOM	Balanies aegypiacia	12	3 000	36 000
	Tuya occidenalis	5	5 000	25 000
	Eucalyptus			
GAWA DOGO	camaldulensis	3	4 000	12 000
SAWADOGO BOUREIMA	Balanies aegypiacia	5	3 000	15 000
BOUKEIMA	Vittelaria paradoxa	8	10 000	80 000
	Terminalia aviciniodes	7	4 000	28 000
	Faidherbia albida	2	3 000	6 000
ZOUNGRANA	Balanies aegypiacia	8	3 000	24 000
ISSAKA	Terminalia laxifolia	5	5 000	25 000
	Tuya occidenalis	7	5 000	35 000
	Ficus benjamina	3	5 000	15 000
SAWADOGO	Balanies aegypiacia	4	3 000	12 000
MOUSSA ELIE	Ceiba Pentandra	3	5 000	15 000
	Terminalia aviciniodes	6	4 000	24 000
	Terminalia aviciniodes	49	4 000	196 000
KINDA KOUKA	Anogeussus leocarpus	8	5 000	40 000
KINDA KOUKA	Balanies aegypiacia	3	3 000	9 000
	Acacia Senegal	3	3 000	9 000
	Lannea velutinum	3	3 000	9 000
OUEDRAOGO	Anogeussus leocarpus	13	5 000	65 000
ISSAKA	Balanies aegypiacia	3	3 000	9 000
	Tamarindus indica	3	5 000	15 000
GAWA DOGO	Mangifera indica	3	15 000	45 000
SAWADOGO BOUREIMA	Balanies aegypiacia	2	3 000	6 000
	Mimosa pigra	3	3 000	9 000
	Mimosa pigra	7	3 000	21 000
ZOUNGRANA	Anogeussus leocarpus	13	5 000	65 000
SALFO	Balanies aegypiacia	2	3 000	6 000
	Andsonia digitata	4	3 000	12 000
	Parkinsonia aculeata	5	3 000	15 000
	Balanies aegypiacia	3	3 000	9 000
SANWIDI JEAN	Ficus benjamina	2	5 000	10 000
	Annea acida	6	25 000	150 000
	Tamarindus indica	3	5 000	15 000
	Calotropis procera	12	2 500	30 000
GUIGMA	Balanies aegypiacia	3	3 000	9 000
DASSABLEGA	Acacia Seyal	3	3 000	9 000
	Annea acida	15	25 000	375 000
	Balanies aegypiacia	3	3 000	9 000
OUEDRAOGO	Ceiba Pentandra	4	5 000	20 000
SAIDOU	Anogeussus leocarpus	12	5 000	60 000
	Calotropis procera	9	2 500	22 500

	3 196 500			
SAWADOGO MARC	Tuya occidenalis	5	5 000	25 000
	Tamarindus indica	7	5 000	35 000
	Ziziphus Mauritania	2	5 000	10 000
	Annea acida	13	25 000	325 000
	Ceiba Pentandra	2	5 000	10 000
	Pterocarpus erunaceus	12	4 000	48 000
	Prosopis africana	2	5 000	10 000
DAMOGO ISSA	Vittelaria paradoxa	12	10 000	120 000
BAMOGO ISSA	Calotropis procera	10	2 500	25 000
	Balanies aegypiacia	4	3 000	12 000

Annexe 6 : Résultats des analyses des eaux

Date		рН	T°C	Conductivité	Turbidité	TDS	Nacl	TH	HCO <sub>3</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Cl-	F	NO <sub>3</sub>	NO2 <sup>-</sup>	K+	PO <sub>4</sub> 3-	SO4 <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
d'échantillon	Sample Code Echant.		°C	(μS)	(NTU)	(ppm)	(%)	(°F)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
nage																		
43 391,00	CAMP NAKOMGO	7,86	30,30	544,00	0,55	272,00	1,00	18,80	161,04	52,80	28,36	0,76	0,70	0,03	4,20	0,75	0,00	<0,01
43 391,00	FORAGE V10 NABASNOGO	7,50	31,00	1 050,00	0,57	525,00	2,00	38,60	215,94	120,00	21,27	1,98	4,00	0,11	9,30	0,44	180,00	0,13
43 391,00	FORAGE V10	7,60	31,20	554,00	0,80	276,00	1,10	16,40	168,36	58,40	28,36	0,49	0,70	0,01	3,90	0,56	20,00	0,10
43 391,00	FORAGE V8	7,64	31,40	505,00	10,30	252,00	1,00	17,40	156,16	68,80	35,45	0,20	11,60	0,82	6,60	0,51	5,00	0,06
43 391,00	GW1 NKRC 049	7,63	31,50	620,00	3,30	310,00	1,20	16,20	169,58	60,80	28,36	0,23	8,60	0,03	6,00	0,45	15,00	<0,01
43 391,00	GW1 NKRC 041	7,59	31,70	2 408,00	1,37	1 204,00	4,60	145,20	191,54	547,20	28,36	1,82	11,30	3,80	9,60	0,74	1 300,00	2,72
43 391,00	GW3 NKRC 045	7,74	31,80	604,00	2,80	302,00	1,10	9,00	113,46	28,80	35,45	0,29	<0,01	0,01	5,90	0,57	20,00	<0,01
43 391,00	F2-V5	7,85	31,80	430,00	0,72	215,00	0,80	11,40	193,98	44,00	21,27	0,10	28,20	0,04	3,60	0,57	<5	0,23
43 391,00	F1-V11	7,45	31,70	634,00	4,78	316,00	1,20	18,40	189,10	47,20	28,36	0,16	12,60	0,21	3,90	0,53	<5	<0,01
43 391,00	F5-LSG	7,57	31,90	387,00	0,64	193,00	0,70	8,60	120,78	29,60	21,27	0,19	<0,01	0,02	3,60	0,48	<5	0,16
43 391,00	F1-V6	7,53	31,90	527,00	0,56	263,00	1,00	13,40	154,94	34,40	35,45	0,37	1,10	0,02	6,30	0,64	<5	0,01
43 391,00	W1V10-TG	7,50	32,10	296,00	0,85	148,00	0,60	6,80	89,06	26,40	28,36	0,19	<0,01	0,05	1,70	0,48	5,00	0,03
43 391,00	W2V6-TG	7,64	31,70	389,00	3,25	194,00	0,70	7,20	109,80	27,20	42,54	0,44	<0,01	0,01	3,20	0,53	5,00	0,01
43 391,00	SW3_V10 PEULH	7,80	31,90	103,00	67,90	51,00	0,20	1,60	26,84	5,60	28,36	0,67	<0,01	0,03	4,20	0,67	5,00	0,67
43 391,00	SW11_V10 SITE CROCODILE	7,78	31,90	220,00	4,12	110,00	0,40	5,60	73,20	21,60	28,36	0,01	<0,01	0,04	6,30	0,06	<b>&lt;</b> 5	0,35
43 391,00	SW9_V10 (V10 centre)	7,62	31,90	136,00	27,90	67,00	0,30	0,60	41,48	12,00	21,27	0,30	<0,01	0,03	5,50	0,21	<5	0,31
43 391,00	SW7_V10 NAKAMBE	7,74	31,90	70,00	173,00	35,00	0,10	1,60	18,30	5,60	35,45	0,10	<0,01	0,04	3,10	0,04	5,00	0,79

