



Burkina Faso



**RISQUE LIÉ À L'EXPLORATION MINIÈRE  
DANS LA ZONE DU PERMIS DE RECHERCHE  
DE YAGTI/KOULPELOGO**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER PROFESSIONNEL EN GESTION DURABLE DES MINES**

-----  
Présenté et soutenu publiquement le 13/01/2012 par

**YAMEOGO Nonguema Désiré**

**Travaux dirigés par : Bruno SALO**

PhD, Environnement

*Jury d'évaluation du stage :*

Président : Dr Abdoulaye DIARRA

Membres et correcteurs : **Dr Marcelin KOUAKOU**

**Dr Ynoussa MAIGA**

**Promotion [2010/2011]**

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

CITATION

*Mais ceux qui se confient en l'Éternel renouvellent leur force... " (Esaié 40:31)*

## **REMERCIEMENTS**

Le résultat de ce travail est le fruit d'un ensemble d'effort fournis par plusieurs personnes, je voudrais remercier particulièrement:

A monsieur le Directeur Général de la fondation 2iE

Aux Enseignants et cadres du 2iE pour leur formation, encadrement et appui.

A monsieur le Directeur Général du BUNED, M. Youssef OUATTARA pour avoir accepté ma demande au sein de sa structure.

Au Docteur SALO R. Bruno, mon maître de stage, j'exprime ma joie et ma très profonde gratitude pour avoir consacré son temps au suivi de mon travail malgré son programme très chargé et pour m'avoir accordé une attention particulière.

Au personnel du BUNED pour leur accueil et collaboration

A la direction provinciale de l'environnement et du développement durable du Koulpelogo pour leur soutien et renseignements fournis

Aux chefs de services environnementaux des départements de Yondé et de Soudougui pour leur accompagnement sur le terrain

A la société Birimian Resources SARL pour leur collaboration durant l'étude

Aux populations des villages de Soudougui, Yondé, Yagtiibo, Napadé pour leur collaboration au cours des entretiens.

## **DEDICACE**

Je dédie ce mémoire à :

- mon sauveur et seigneur Jésus-Christ, socle de ma vie et le tremplin de mon succès ;
- mes défunts parents qui ont donné un sens à ma vie à travers l'éducation ;
- Ma chère épouse, enfants et chers biens aimés pour leur soutien.

Qu'il soit une source d'espoir pour les uns et un symbole de fierté pour les autres.

## RESUME

L'étude réalisée dans le cadre des permis de recherche minière de la société Birimian Resources SARL avait pour objectifs d'identifier les activités sources d'impacts, de les évaluer afin de proposer des solutions de gestion durable des risques environnementaux et sociaux.

Les diagnostics environnementaux et les inventaires des ligneux ont permis d'atteindre les résultats suivants :

- 13 500 arbres et arbustes sont abattus lors des opérations d'aménagement de pistes d'accès de 150km de long ;
- 98 700 arbres et arbustes risquent d'être abattus dans les prochaines opérations géologiques (bassins de rétention et tranchées) ;
- En ce qui concerne les résultats quantitatifs, nous notons, la dégradation de la biodiversité à travers l'habitat de la faune et de la micro faune, ,
- risque de pollution diverse due aux déversements ou fuites de carburant, d'huiles et liquides de forage pendant les forages exploratoires.

Les recommandations formulées portent sur :

- i) la mise en place de mesures qui visent à protéger la biodiversité, les intervenants et les populations riveraines. Ces mesures seront consignées dans un plan de gestion environnementale et sociale.
- ii) L'assujettissement de certaines étapes de l'exploration géologique à l'étude d'impact environnemental et social notamment l'aménagement des pistes d'accès, la réalisation des bassins de rétention et des tranchées géologiques.

En perspectives, il serait souhaitable que la recherche se poursuive sur la définition des indicateurs environnementaux dans le cadre de l'exploration géologique en écosystème savanicole.

**Mots Clés:** exploration, mines, géologie, risques, impact, environnement, social.

## **ABSTRACT**

The study carried out under research permits of the mining company Birimian Resources Ltd had as objectives to identify the activities source of impacts, evaluate them in order to suggest sustainable environmental management and social risks solutions.

Environmental diagnosis and inventories of ligneous permitted to get the following results:

- 13,500 trees and shrubs are cut down during the operations planning of access roads to 150km long;
- 98,700 trees and shrubs may be cut down in the next geological operations (retention basins and trenches);
- With regard to the quantitative results, we note the loss of biodiversity through wildlife habitat and micro fauna;
- Risk of pollution due to various spills or leaks of fuel, oils and drilling fluids during exploratory drillings.

The recommendations include:

- i) The introduction of measures to protect biodiversity, operators and local residents. These measures will be included in a plan for environmental and social management.
- ii) The subjection of certain stages of geological exploration in the study of environmental and social impact such as the construction of access roads, the implementation of retention basins and geological trenches.

In perspective, it would be desirable that research continues on the definition of environmental indicators in the context of geological exploration in the savanna ecosystem.

**Key words:** exploration, mining, geology, hazards, impact, environmental, social.

## **LISTE DES ABBREVIATIONS**

RAF: Réorganisation Agraire et Foncière

ANRSN: Autorité Nationale de Radio protection et de Sûreté Nucléaire

BUNED: Bureau National des Évaluations Environnementales et de Gestion des déchets spéciaux

DGACV: Direction Générale de l'Amélioration du Cadre de Vie

DGCN: Direction générale de la Conservation de la Nature

DGEF: Direction Générale des Eaux et Forêts

DFN: domaine foncier national

EIES: Etude d'Impact d'Environnementale et Sociale

MAHRH: Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques

MEDD: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

SAF: Service Administratif et Financier

SAD: Service des Archives et de la Documentation

D.Ev.E: Direction des Evaluations Environnementales

DIAE: Direction des Inspections et des Audits Environnementaux

DGesDS: Direction de la Gestion des Déchets Spéciaux

SEE: Service des Etudes Environnementales

SPGES: Service du Suivi de la mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale

## SOMMAIRE

DEDICACE .....	iv
RESUME .....	v
ABSTRACT.....	vi
LISTE DES ABBREVIATIONS .....	vii
SOMMAIRE .....	viii
LISTE DES TABLEAUX .....	xi
LISTE DES FIGURES .....	xi
LISTE DES PHOTOS .....	xi
INTRODUCTION.....	1
I. CADRE GENERAL DE L'ETUDE .....	3
1.1 Définition des concepts.....	3
1.1.1 Gestion Durable des Mines (GDM).....	3
1.1.2 La prospection.....	3
1.1.3- Les études géologiques .....	4
1.1.4. Techniques géochimiques: .....	4
1.1.5- Techniques géophysiques d'exploration.....	4
1.1.6- Échantillonnage souterrain.....	5
1.1.7- Le forage et les tranchées exploratoires.....	5
1.1.8-Extraction de ressources minérales.....	6
1.1.9 Evaluation d'Impact Environnemental et Social (EIES).....	6
1.1.10 Développement durable.....	7
1.1.11 Notion de risque.....	7
I.2 Textes réglementaires .....	8
I.2.1 Lois et règlements.....	8
I.2.1.1 Réorganisation Agricole et Foncière (RAF) .....	8

I.2.1.2 Loi sur le régime foncier rural .....	8
I.2.1.3 Code de l'environnement .....	8
I.2.1.4 Code forestier.....	9
I.2.1.5 Code de la santé publique.....	9
I.2.1.6 Lois relatives à la gestion de l'eau .....	9
I.2.3 Institutions de gestion des mines et de l'environnement .....	9
I.2.3.1 Ministère des Mines, des Carrières, et de l'Energie .....	9
I.2.2.2 Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).....	11
I.3 ZONE D'ETUDE.....	12
I.3.1 Localisation du permis de recherche minière.....	12
I.3.2 – caractéristiques de la zone d'étude .....	14
I.3.2.1 - Milieu physique .....	14
I.3.2.2- Milieu biologique .....	16
II. MATERIELS ET METHODES .....	18
2.1- Cadre de l'étude.....	18
2.1.1- Zone d'étude.....	18
2.1.2- Structure d'accueil.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.2 Matériel utilisé.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.3. Méthodologie de recherche .....	18
2.3.1- Enquêtes .....	18
2.3.3 Traitement et analyse des données.....	19
2.4. Contraintes.....	21
III. RESULTATS ET DISCUSSION .....	22
3.1 Présentation des résultats .....	22
3.1.1 Activités sources de risques.....	22
3.1.2. Identification des impacts.....	22
3.1.3- Aspects environnementaux présentant des risques majeurs.....	26

## Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

3.1.3.1-Aménagement des pistes d'accès.....	26
3.1.3.2-Forage, bassin et tranchée géologiques.....	28
3.1.4. Synthèse des impacts.....	30
3.2. Risques liés au projet géologique et de prospection. ....	31
3.2.1. Pendant la phase d'implantation des travaux.....	31
3.2.1.1- Le cadre de vie.....	31
3.2.1.2. Les perceptions humaines.....	31
3.2.1. 3. Socio-économiques.....	32
3.2.1.4. Les eaux.....	32
3.2.1.5. Les sols.....	33
3.2.1.6. La faune et la flore.....	34
3.2.2- Pendant la phase d'exploitation des pistes.....	35
3.2.2.1- La faune et la flore.....	35
3.2.2.2. Les sols.....	35
3.2.2.3 Conflit social.....	37
3.2.3 Synthèse sur les risques.....	37
3.3. Suggestions.....	37
CONCLUSION.....	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	40
ANNEXES.....	1

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Pluviométrie moyenne mensuelle.....	15
Tableau II: Température minimale, maximale et moyenne, Station climatologique de Fada N'Gourma .....	16
Tableau III: Valeurs moyennes mensuelles de l'ETP, de l'humidité relative et de la vitesse du vent, Station climatologique de Fada N'Gourma.....	16
Tableau IV : Taille de l'échantillon .....	18
Tableau V: Critères d'évaluation des impacts .....	20
Tableau VI: Grille d'interrelations entre les sources d'impact significatif et les composantes du milieu .....	23
Tableau VII: Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts de Martin Fecteau .....	24
Tableau VIII: principaux ligneux affectés du 1 <sup>er</sup> tronçon.....	26
Tableau IX : Les principaux ligneux affectés du 2 <sup>ème</sup> tronçon .....	27
Tableau X: Caractéristique trous de forage, bassins et tranchées géologiques.....	28
Tableau XI: Superficies et arbres/arbustes affectés .....	28
Tableau XII: Activités sources d'impacts ou de risques .....	30

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Système environnemental et interaction.....	7
Figure 2 : Carte de la zone du projet .....	13

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Ecosystème de la zone d'étude .....	17
Photo 2: Tranchée géologique.....	29
Photo 3 : Bassin de rétention.....	29
Photo 4 : Début d'érosion des tranchées.....	33
Photo 5 : Piste d'accès .....	34
Photo 6 : Fuite des huiles issues des machines de foration .....	36
Photo 7 : Stagnation des hydrocarbures au lieu de foration .....	36
Photo 8: Résolution de crise sociale a la traversée du village .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## **INTRODUCTION**

Le Burkina Faso a connu un important développement des travaux d'exploration minière depuis les années 1990 et un démarrage effectif de l'exploitation de gisements aurifères notamment depuis ces trois dernières années. Le secteur minier national est en pleine croissance. En 2008, le gouvernement prévoyait des revenus fiscaux annuels de plus de 100 milliards de francs CFA à partir de 2012 avec une extraction de 10 tonnes d'or par an.

Aujourd'hui, les chiffres confirment ces estimations. Le pays est entré dans le cercle des pays miniers. Selon le FMI, les exportations de coton ont rapporté 120 milliards FCFA (environ 180 millions d'euros) à l'Etat en 2009, contre 180 milliards pour l'or (plus de 270 millions d'euros), AIDARA I., (2010) **Journal les Afriques**.

L'extraction industrielle de l'or a atteint 12,5 tonnes en 2009 (chambre des mines du Burkina, 2011), avec une contribution au PIB de l'ordre de 4 % (au moins 8 % avec les externalités). L'or est passé avant le coton pour devenir la première source de devises pour le Burkina Faso en 2009 (MME, 2010).

Le seul problème est que les gisements d'or au Burkina Faso sont de faibles teneurs, ce qui ne permet pas une exploitation dans la durée. L'accès à la mer est en plus distant et onéreux sans compter les coûts de facteurs de production (énergie, transport). Les enjeux à relever sont donc colossaux.

Le pays dispose de plus de 70 000km<sup>2</sup> de formations volcano-sédimentaires Birimiennes reconnues pour leurs potentialités en ressources minérales (MME, Burkina minier 98 2e édition, 1999) dans la sous région (Ghana, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Guinée, Sénégal) et dans d'autres régions du monde (Canada, Australie).

L'exploration géographique et minière menée 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

A ce jour, 600 titres de prospection minière ont été délivrés à des sociétés américaines, canadiennes, australiennes, sud-africaines et européennes. Le secteur minier emploie environ 300.000 personnes.

L'exploration minière présente- elle des risques sur le plan social et environnemental ?

L'objectif général de la présente étude est de contribuer à la gestion durable des risques environnementaux et sociaux du projet de prospection minière. Il s'agit spécifiquement de :

- identifier les activités, produits ou services qui pourraient avoir des interactions négatives avec l'environnement ou présenter des dangers pour la santé et la sécurité des travailleurs et des populations riveraines,
- identifier et évaluer les impacts environnementaux du projet de recherche,
- identifier les aspects environnementaux significatifs et les situations dangereuses présentant des risques majeurs pour la santé et la sécurité.
- Et proposer des solutions de gestion durable des risques sur le plan environnemental et social.

Afin de répondre à cette interrogation, le présent document est structuré en trois parties :

- le cadre général de l'étude qui est consacré aux définitions des concepts, au cadre juridique et institutionnel du domaine de l'étude, et le cadre physique de la zone d'étude ;
- le matériel et les méthodes qui mettent l'accent sur l'approche méthodologique, la structure d'accueil ;
- les résultats et discussions qui font la synthèse des résultats atteints suivi de discussion et de suggestions ;
- et enfin une conclusion sur le risque lié à l'exploration minière.

## **I. CADRE GENERAL DE L'ETUDE**

### **1.1 Définition des concepts**

#### **1.1.1 Gestion Durable des Mines (GDM)**

En partant de la définition du développement durable, « la réponse aux besoins présents sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs » (Brundtland 1987), le concept consisterait, dans le domaine minier, à l'intégration des dimensions économique, sociale et environnementale dans le processus d'exploration et d'exploitation.

La gestion durable des mines fait alors appel aux concepts (Cours GDM, 2010) :

- Gestion environnementale durable des sites en exploitation : gestion des eaux potables et usées, gestion de l'énergie, gestion environnementale, réhabilitation des sites après exploitation ;
- Economie et entrepreneuriat dans le secteur minier : économie minérale, économie environnementale, gestion et contrôle de la qualité ;
- Connaissances fondamentales en génie minéral : géosciences et génie civil, procédés d'extraction et de transformation, équipements et machines utilisés, maintenance des équipements.

#### **1.1.2 La prospection**

Même s'il n'est pas considéré comme une méthode officielle de l'exploration, la prospection (Explorer les mines) ne comporte que la recherche de gisements minéraux. Il implique généralement l'utilisation d'outils non mécaniques tels que des détecteurs de métal, des casseroles ou des écluses dans la recherche non-commerciale de l'or, de pierres précieuses et autres minéraux.

Dans certains écosystèmes boisés, pour y accéder, il faut créer des pistes d'accès qui nécessitent la destruction de végétaux.

### **1.1.3-Les études géologiques**

Les études géologiques comprennent généralement la marche sur le sol et prélever des échantillons de roche de petite surface ou le sol. Il peut également s'agir de la cartographie et de l'observation générale de la géologie de la région et la topographie.

### **1.1.4. Techniques géochimiques:**

L'échantillonnage des matériaux géologiques et les tests sont réalisés pour repérer des valeurs élevées ou faibles en éléments dans le but de parvenir à une source minérale économiquement viable. Les techniques géochimiques comprennent la cueillette et l'analyse de plusieurs types différents de matériaux géologiques (tels que les sols, les sédiments ou la vase des ruisseaux, et les roches) ou certains matériaux biologiques (tels que les plantes). Puisque la minéralisation peut s'avérer très difficile à reconnaître à partir des seules études sur le terrain, les techniques géochimiques aident à découvrir des gisements de minerais. Ces techniques ont en commun avec les explorations sur le terrain qu'elles ont normalement de très faibles impacts sur la biodiversité.

### **1.1.5- Techniques géophysiques d'exploration**

La mesure des propriétés physiques des minéraux et des roches, en particulier le magnétisme, la conductivité électrique et la densité révèle la présence ou l'absence de minéralisations à valeur économique. Les propriétés magnétiques des minéraux et des roches, par exemple, peuvent être employées dans l'identification, et les divergences du champ magnétique terrestre peuvent indiquer une concentration de minéraux de grande valeur. Puisque les propriétés de divers minéraux, roches et structures rocheuses se chevauchent, les résultats des études sur le terrain (les anomalies identifiées) sont en général un simple indicateur de zones favorables ou zones cibles pour des recherches physiques plus poussées. Les techniques géophysiques sont souvent réalisées à partir d'avions (ou peuvent se faire avec des équipements montés sur des véhicules). Avec une exploration aéroportée, les impacts sur la biodiversité sont très faibles (puisque les techniques ne sont pas destructives), exception faite d'une possible perturbation temporaire des animaux migratoires terrestres ou d'une faune sensible.

### **1.1.6- Échantillonnage souterrain**

Il est possible d'employer des techniques telles que la perforation de puits ou de tranchées pour explorer plus en avant les anomalies identifiées au moyen des explorations géophysiques, ou parfois dans le cadre des études géologiques. La surface de minéralisation est souvent dissimulée par des morts-terrains, ou se trouve érodée et lixiviée jusqu'à une certaine profondeur. Si la surface rocheuse est trop érodée ou oxydée pour permettre un échantillonnage fiable, il est possible d'utiliser des perforatrices pour pratiquer un ensemble de trous peu profonds pour y introduire des explosifs, ou bien de creuser des tranchées à la main, au tracteur ou à l'excavateur. La roche abattue est retirée, et il est alors possible de prélever des échantillons dans les parois vierges, plus ou moins fracturées, ou bien dans le fonds de la tranchée.

L'ouverture de tranchées et de puits nécessite un certain niveau de décapage du terrain et peut affecter la biodiversité dans une plus grande mesure que les techniques d'exploration décrites ci-dessus (en particulier lorsqu'il est nécessaire de construire de nouvelles routes d'accès). Les tranchées peuvent donner lieu à de grandes fosses linéaires qui deviennent des 'pièges' pour la faune, et la suppression de végétation peut être assez considérable. L'efficacité de l'excavation de tranchées doit être évaluée en tenant compte des impacts éventuels sur la biodiversité et les efforts de restauration nécessaires.

### **1.1.7-Le forage et les tranchées exploratoires**

Le forage exploratoire nécessite l'utilisation d'appareils de forage pour pénétrer les couches de roche sub-superficielles et obtenir des matériaux représentatifs composés d'éclats ou de carottes. Le forage est le point culminant du processus d'exploration et représente la dernière étape de la planification de projet. Les données ressortant des forages sont employées pour créer un modèle de la géométrie souterraine du corps minéralisé. Parmi les techniques disponibles, on trouve le forage à percussion, le forage par le vide, le forage par circulation inverse et le forage au diamant. Le forage est envahissant et exige souvent l'utilisation d'équipement lourd.

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

Des petits trous, généralement moins de 15 cm de diamètre, sont faits dans la roche ou le sol pour obtenir des échantillons de matériaux en profondeur. Ces échantillons sont extraits à des fins d'analyse chimique ou d'autres, plutôt que la production commerciale.

Pour la minorité des perspectives favorables à l'exploration (environ un sur 100), les activités d'exploration plus intensive comme le forage de modèle et d'échantillonnage en vrac sont engagées.

Avant que ces activités ne commencent, le promoteur (ou l'entreprise) doit obtenir l'autorisation du ministère en charge des mines et examiner les implications de leurs opérations avec les propriétaires fonciers affectés et le service forestier dans le cas des forêts naturelles protégées (non classées mais soumise à une protection par le service forestier). Enfin la démarche pour l'obtention d'une concession minière ou permis d'exploitation est instruite.

### **1.1.8-Extraction de ressources minérales**

Les projets d'exploration sont susceptibles d'évoluer vers le stade de l'extraction. C'est alors que les ressources minérales sont extraites de la terre par différents types de mines, et produit à des fins commerciales.

L'exploitation minière comprend les approches suivantes: l'exploitation minière à ciel ouvert et exploitation minière souterraine.

### **1.1.9 Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)**

L'environnement est un milieu, un ensemble de la nature et des ressources y compris le patrimoine culturel et les ressources humaines indispensables pour les actions socio-économiques et pour le meilleur cadre de vie (Kamto, 1996). L'environnement est un système et donc un ensemble d'éléments interagissant les uns sur les autres. Alors la modification (positif ou négatif) d'un ou de quelques éléments de ce système qu'elle soit naturelle ou artificielle influe sur la dynamique de l'ensemble: on parle d'impact environnemental. Pour des raisons techniques, on qualifie un impact de social lorsque ces changements concernent le cadre de vie humain.

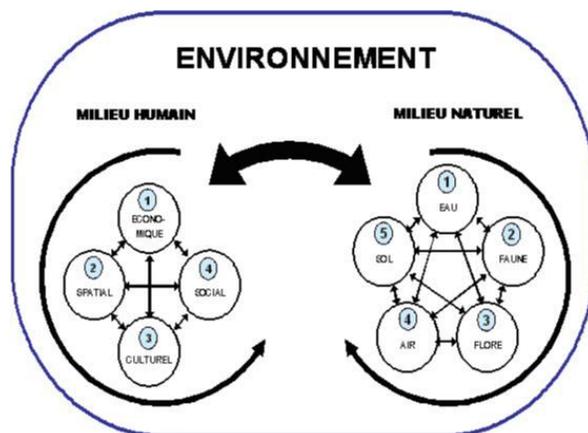


Figure 1 : Système environnemental et interaction

L'évaluation environnementale est une estimation et/ou prédiction des impacts d'une action de développement sur l'environnement. Elle peut être une évaluation ex-ante, concomitante ou ex-post (Katia, 2008). L'EIES est donc un outil d'aide à la décision basé sur un processus systématique d'évaluation environnementale et sociale. C'est un outil de planification pour sélectionner la meilleure option possible d'une action de développement à partir de la connaissance des conséquences qu'elle engendre. Dans la pratique, l'accent est mis sur la prévention, la réduction ou la compensation des effets néfastes du projet (Barry Sadler et Mary McCabe, 2002).

#### 1.1.10 Développement durable

Le développement durable est la gestion rationnelle des ressources humaines, naturelles et économiques qui vise à satisfaire les besoins fondamentaux de l'humanité. Il implique une vision élargie du bien-être humain, une perspective à long terme des conséquences des activités actuelles et l'implication totale de la société civile pour parvenir à des solutions viables (OECD, 2008). Ainsi, tout projet de développement qui ne prend pas en compte l'environnement n'est pas un projet de développement durable.

#### 1.1.11 Notion de risque

Daniel Bernoulli, en 1738, dans *Specimen theoriae novae de mensura sortis* apporte la première définition scientifique : « le risque est l'espérance mathématique d'une fonction de probabilité d'événements ». En termes plus simples, il s'agit de la valeur moyenne des conséquences d'événements affectés de leur probabilité.

## **I.2 Textes réglementaires**

Au Burkina Faso, la gestion de l'environnement en général et des ressources minières en particulier fait appel aux textes suivants:

### **I.2.1 Lois et règlements**

#### **I.2.1.1 Réorganisation Agraire et Foncière (RAF)**

La loi N° 014/96/ADP du 23 mai 1996 sur la réorganisation agraire et foncière (RAF) et son décret d'application N° 97-054/PRES/PM/MEF du 6 février 1997 institutionnalise le domaine foncier national (DFN) et des principes d'aménagement des terroirs et les modalités d'attribution et d'exploitation des terres tant au niveau rural que urbain.

La section 1 de son chapitre 3 fixe les compétences de l'État et les dispositions législatives de la gestion de la ressource en eau. Les articles 35, 36, 39, 52, 228 à 239 fixent les droits des occupants du sol à être indemnisés ou non selon qu'ils détiennent ou pas un titre officiel. Son article 505 ordonne que tout nouveau défrichement soit obligatoirement soumis à l'autorité préalable de l'administration.

#### **I.2.1.2 Loi sur le régime foncier rural**

La loi N°034-2009/AN du 16 juin 2009 portant régime foncier rural vise à assurer un accès équitable aux terres rurales pour l'ensemble des acteurs du milieu rural; promouvoir les investissements, accroître la productivité dans le secteur agro-sylvo-pastoral et favoriser la réduction de la pauvreté en milieu rural; favoriser la gestion rationnelle et durable des ressources naturelles ; et à contribuer à la préservation et à la consolidation de la paix sociale.

#### **I.2.1.3 Code de l'environnement**

La loi N° 005/97/ADP du 30 janvier 1997 du Code de l'environnement: les articles 48 et 50 réglementent les activités susceptibles de dégrader la qualité des eaux de surface ou souterraines, des sols et de l'atmosphère. L'article 17 stipule que les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre de l'environnement. Cet avis est établi sur la base d'une étude d'impact environnemental ou une notice d'impact sur l'environnement (Code de l'environnement).

Le décret n° 2001-342/PRES/PM/MEE du 17 juillet 2001 portant champ d'application, contenu et procédure de l'étude et de la notice d'impact sur l'environnement précise à son article 3 que les activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement, et

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

cet avis est établi sur la base d'une étude d'impact sur l'environnement.

#### **I.2.1.4 Code forestier**

La loi N° 003-2011/AN du 04 avril 2011 du Code forestier vise à établir une articulation harmonieuse entre la nécessaire protection des ressources naturelles forestières, fauniques et halieutiques et la satisfaction des besoins économiques, culturels et sociaux de la population. Son titre 4 définit les mesures de protection des eaux. Le code dispose en son article 48 que toute réalisation de grands travaux entraînant un défrichement est soumise à une autorisation préalable du ministre chargé des forêts sur la base d'une étude d'impact sur l'environnement (Code forestier du Burkina Faso).

#### **I.2.1.5 Code de la santé publique**

La loi N° 23-94 du 19 mai 1994 du code de la santé publique définit les mesures destinées entre autres à prévenir la pollution des eaux potables aux fins de protéger l'environnement et la santé des populations.

#### **I.2.1.6 Lois relatives à la gestion de l'eau**

La loi N° 040/98/AN du 3 août 1998 sur la décentralisation et les lois N° 041 et N° 042/98/AN du 6 août 1998 sur l'organisation du territoire burkinabé attribuent aux collectivités locales la gestion des infrastructures hydrauliques.

La loi N° 002-2001/AN du 8 février 2001 d'orientation de la gestion de l'eau donne les nouvelles orientations de la politique nationale de l'eau visant une gestion intégrée des ressources. Son article 2 reconnaît le droit de chacun à disposer de l'eau correspondant à ses besoins et aux exigences élémentaires de sa vie et de sa dignité.

Le décret n° 2003-220/PRES/PM/MAHRH du 6 mai 2003 portant approbation du Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau

Le décret N° 97-598/PRES/PM/MEE/AGRI porte sur l'adoption d'un cahier des charges pour la gestion des aménagements hydro-agricoles.

#### **I.2.3 Institutions de gestion des mines et de l'environnement**

Dans le cadre de notre étude, deux ministères sont d'une importance capitale.

##### **I.2.3.1 Ministère des Mines, des Carrières, et de l'Energie**

Il est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre la politique définie par le Gouvernement en

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

matière de développement énergétique et minier. Dans le domaine minier, il est chargé de :

- intensifier la recherche géologique et minière et gérer le patrimoine minier,
- poursuivre la recherche des minéraux servant de production d'énergie ;
- dynamiser la production aurifère et mettre en exploitation des projets miniers avancés ;
- promouvoir les autres substances minérales ; dynamiser la substance de carrières ;
- contrôler la sécurité industrielle, minière et la qualité des produits miniers et pétroliers ;
- renforcer les capacités d'administration de promotion, du suivi et de contrôle du secteur minier

Dans le secteur minier, l'Etat interviendra, pour l'essentiel, comme l'institution de soutien à l'investissement. A cet effet, il s'agira de :

- développer un cadre juridique, économique, financier et fiscal favorable à l'investissement minier ;
- renforcer les institutions de promotion et mettre en place des mesures spécifiques en la matière ;
- maintenir le climat de confiance pour les investisseurs ;
- développer les infrastructures de base ;
- renforcer les moyens de l'information minière et la collecte des données ;
- veiller à la formation des ressources humaines ;
- favoriser le développement de l'expertise nationale ;
- veiller à la préservation de l'environnement.

En même temps que l'Etat soutient l'initiative privée nationale dans le domaine minier, il réaffirme la nécessité, à court et moyen termes, du maintien de sa participation aux opérations minières. Les supports institutionnels actuels du secteur minier sont sous l'autorité du Ministère chargé des mines et comprennent :

- L'Administration centrale et les autres structures :
  - la Commission Nationale des Mines
  - le Fonds de Développement Minier,

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

- le Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina,
- Le Comptoir Burkinabé des Métaux Précieux.
- L'Administration centrale, elle est chargée de :
  - conduire la politique minière du pays ;
  - veiller à l'application de la réglementation minière ;
  - gérer le cadastre minier, l'enregistrement des titres miniers et des droits y relatifs.

En plus de ses fonctions de suivi et de contrôle, l'Administration centrale veille à développer une politique d'ouverture et d'assistance envers l'ensemble des intervenants de l'industrie minière.

#### **I.2.2.2 Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)**

Créé par le décret n°2002-457/PRES/PM du 28 octobre 2002, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) a été organisé par le décret n° 2008-822/PRES/PM/MECV du 22 décembre 2008. Aujourd'hui le MECV a subi une mutation au cours du dernier remaniement ministériel intervenu en janvier 2011 et devenu Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD). Il est le garant de la coordination institutionnelle de la qualité de l'environnement et du développement durable au Burkina Faso. A cet égard, il assure la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et du développement durable.

Le MECV est organisé en directions générales et en structure de mission :

- la Direction Générale de l'Amélioration du Cadre de Vie (DGACV) ;
- la Direction générale de la Conservation de la Nature (DGCN),
- L'Autorité Nationale de Radio protection et de Sûreté Nucléaire (ARSN) ;
- la Direction Générale des Eaux et Forêts,
- le Bureau National des Evaluations Environnementales et de Gestion des déchets spéciaux (BUNED).

La DGCN assure l'exécution technique des missions en matière de forêt et de faune. Elle conçoit et veille à la mise en œuvre des techniques et dispositions appropriées afin de protéger, aménager, exploiter et valoriser les ressources forestières et fauniques.

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

La DGACV est chargée de l'élaboration et de la mise en œuvre des stratégies nationales en matière de pollution et d'assainissement et de gestion des déchets, de contrôle des végétaux aquatiques envahissants, de gestion intégrée des produits chimiques et des aménagements paysagers.

Selon le décret n° 2008-822/PRES/PM/MECV du 22 décembre 2008, le BUNED est une structure de mission dont son rôle est promouvoir la pratique des évaluations environnementales et d'organiser une gestion durable des déchets spéciaux.

### **I.3 ZONE D'ETUDE**

#### **I.3.1 Localisation du permis de recherche minière**

Les permis de recherche de la Société **BIRIMIAN RESOURCES SARL** sont localisés dans les zones de Yacti, Kamsonguin, Gonaba-Ouest, Nabanga et Napadé relevant des provinces du Koulpelogo et de la Kompienga dans les communes de Soudougui, Yondé et Kompienga. Ces localités sont situées dans la figure 2 intitulée carte de la zone du projet.

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

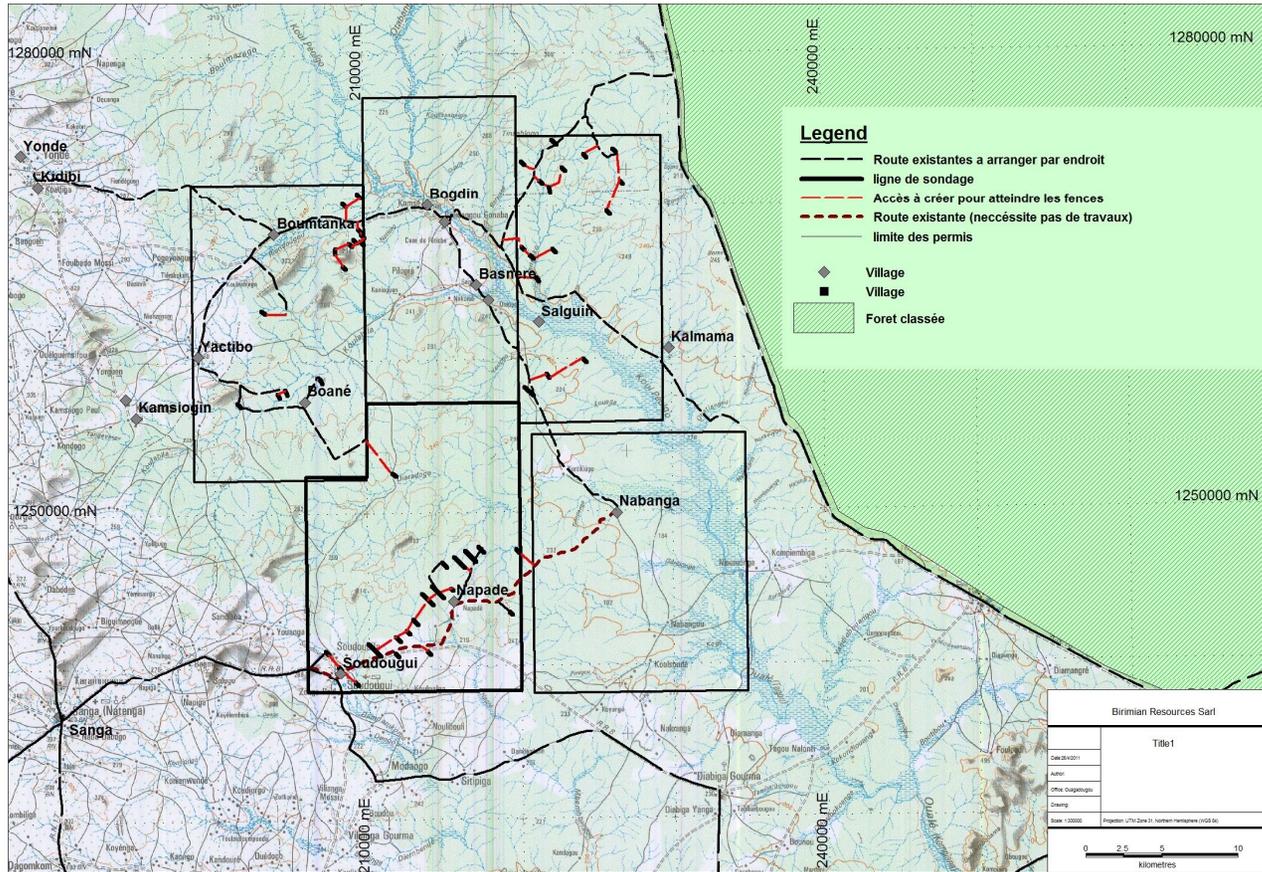


Figure 2 : Carte de la zone du projet

### **I.3.2 – Caractéristiques de la zone d'étude**

Sur le point concernant les caractéristiques des sites du projet, il faut signaler que les aspects touchant au milieu biophysique (sol, végétation, climat etc.) et au milieu humain (population, activités socio-économiques etc.) seront abordés.

#### **I.3.2.1 - Milieu physique**

##### **Cadre physique de la province.**

La province du Koulpélogo est née du dernier découpage administratif de 1996. Elle fait partie de la région de planification du Centre-est composée des provinces du Boulgou, du Kourittenga et du Koulpélogo.

##### **Reliefs - Sols - Hydrographie.**

La province du Koulpélogo a un relief plat avec de petites élévations ici et là. Elle est arrosée par de nombreux cours d'eau qui se jettent pour la plupart dans la Nouhao ou le Koulpélogo et qui s'assèchent très vite pendant la saison sèche.

Le sol est latéritique et sablonneux aux abords des ruisseaux. On y rencontre six classes de sols: minéraux bruts, peu évolués, vertisols, brunifiés, sols à sesquioxydes de fer et de manganèse, sols hydromorphes (Monographie de la province du Koulpelogo, 2008).

La province est traversée par de grands cours d'eau dont les principaux sont le Koulpélogo, qui a donné son nom à la province, la Nouhao et le Soudougui. Le Koulpélogo et la Nouhao coulent du nord vers le sud (Monographie de la province du Koulpelogo, 2008).

##### **Géologie**

L'essentiel des formations géologiques constituent le socle Birrimien (BRGM, 2003). Elles se composent, d'une part, des formations plutoniques représentées par la granodiorite, la tonalité et la diorite quartzifère foliées à biotite et souvent amphibole et, d'autre part, des formations volcano-sédimentaires représentées par la leptynite rubanée, granitique à tonalitique.

Des formations plus récentes (quaternaires), constituées d'alluvions argilo sableuses et de remblaiements limoneux avec graviers sous berge, sont présentes au niveau des cours d'eau.

Les sols qui dérivent du matériau lithologique en présence sont relativement jeunes, la roche mère

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

en altération étant généralement présente à moins d'un mètre de profondeur.

### **Géomorphologie**

Le modelé géomorphologique est une alternance de / d' :

- reliefs résiduels à amas rocheux, à affleurements de cuirasse plus rares ;
- interfluves de forme convexe, souvent à chicots rocheux épars ;
- glacis rectilignes à cuirasse peu profonde ;
- un système fluvio-alluvial à terrasse plane, à lit mineur individualisé, étroit et encaissé.

#### **a) Climat**

Le climat est de type soudano-sahélien caractérisé par une saison pluvieuse relativement courte de mai à septembre et une longue saison sèche d'octobre à avril. La pluviométrie varie entre 1000 et 1300 mm/an. Le climat est tropical et relativement modéré dans les départements de Soudougou et de Yargatenga à cause de l'influence climatique des pays côtiers voisins (Togo et Ghana).

La zone d'étude appartient à la zone climatique soudanienne centrale dont les caractéristiques principales sont présentées dans le tableau I :

**Tableau I: Pluviométrie moyenne mensuelle.**

Pluviométrie	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total
Moyenne (mm)	0,6	2,3	9,6	33,3	90,0	116,6	171,9	258,4	169,4	37,7	1,9	0,4	892,1

Source : *Direction de la Météorologie*, Station de Tenkodogo.

- l'existence de deux saisons bien distinctes :
  - ✓ une saison sèche de novembre à avril pendant laquelle la température moyenne mensuelle atteint un maximum de 32,6°C en avril. L'évapotranspiration potentielle (ETP), selon PENMAN, est très forte en cette période et affiche une valeur maximale de 241 mm au mois de mars ;
  - ✓ une saison des pluies de mai à octobre avec une température moyenne mensuelle maximale de 31,3°C au mois de mai et une ETP de 172 mm pendant le même mois.

Ces données sur la température sont présentées dans le tableau II.

**Tableau II: Température minimale, maximale et moyenne, Station climatologique de Fada N'Gourma**

Température (°C)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Minimale</b>	17	19,6	23,5	25,9	25,5	23,5	22,3	21,8	21,6	21,5	18,5	17,1
<b>Maximale</b>	33,6	36,3	38,8	39,3	37,2	34	31,4	30,3	31,6	35,2	36	34,1
<b>Moyenne</b>	25,3	28	31,1	32,6	31,3	28,7	26,9	26	26,6	28,4	27,3	25,6

Source : Direction de la Météorologie, station de Tenkodogo

- une humidité relative maximale moyenne avoisinant 70% et la moyenne minimale de l'ordre de 32% (tableau III) ;
- une période de croissance (pluviométrie excède 14 ETP) allant de mai à septembre et comprise entre 130 à 140 jours pour les cultures pluviales (figure n°III). Pour les cultures irriguées annuelles, la période de croissance est de 100 à 150 jours, allant de novembre à mars ;
- une vitesse moyenne mensuelle des vents variant entre 1,03 m/s en septembre et 2,31 m/s en mai (tableau III).

Tableau III: Valeurs moyennes mensuelles de l'ETP, de l'humidité relative et de la vitesse du vent, Station climatologique de Fada N'Gourma.

Variables	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>ETP (mm)</b>	228	226	241	204	172	125	106	105	123	172	<b>189</b>	208
<b>Hté relat. mini (%)</b>	14	12	14	23	36	47	57	63	59	<b>39</b>	19	15
<b>Hté relat. Maxi (%)</b>	38	34	42	62	78	87	94	97	97	91	65	45
<b>Vit. Moy. du vent (m/s)</b>	1,99	1,97	1,87	2,04	2,31	2,03	1,76	1,38	1,03	1,1	1,25	1,65

Source : Direction de la Météorologie, station de Tenkodogo.

### I.3.2.2- Milieu biologique

#### Végétation

La végétation naturelle est fortement perturbée du fait des activités anthropiques : défrichage, déboisement, pastoralisme extensif, feux de brousse, etc.. La situation actuelle est une succession de savane parc, de jachères et de savanes arborées à arbustives dégradées. Les espèces ligneuses courantes sont : *Acacia gourmaensis*, *Acacia dudgeoni*, *Pseudocedrela kotchii* sur les argiles montmorillonitiques, *Terminalia*, *avicenoides*, *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Lannea microcarpa*, *Lannea acida*, *Parkia biglobosa* sur les altérites kaolinitiques. On rencontre également des

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

espèces ubiquistes comme *Anogeissus leiocarpus*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Piliostigma thonningii*, *Bombax costatum*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Diospyros mespiliformis*, *Tamarindus indica* (DRECV-CE).

Les réseaux de drainage des eaux sont colonisés par des formations ripicoles à densité plus forte car moins perturbées. Comme espèces ripicoles, on peut citer *Mitragyna inermis*, *Borassus aethiopicum*, *Combretum fragrans*, *Terminalia macroptera*.

La strate herbacée est diversifiée et comprend *Andropogon ascinodis*, *Andropogon gayanus*, *Pennisetum pedicellatum*, *Hyptis spicigera*, *Schoenfeldia gracilis*, *Loudetia togoensis* (DRECV-CE). La photo 1 montre l'image de cette végétation.



Photo 1 : Ecosystème de la zone d'étude

### I.3.2.3 - Emploi dans la province du Koulpélogo

La tranche d'âge active est comprise entre 10 ans et 59 ans ; ce qui correspond à 56,78% de la population totale soit 54,75% de femmes. L'agriculture et l'élevage sont les principales activités au niveau de la province. De par sa position géographique (province frontalière), l'activité de commerce est assez importante et occupe une bonne partie des habitants en saison sèche par ce qu'il n'y a pas d'autres activités de contre saison. Cette situation entraîne des vols et on enregistre des cas de grand banditisme (Monographie du Koulpelogo, 2008 ).

## II. MATERIELS ET METHODES

### 2.1- Cadre de l'étude

#### 2.1.1- Zone d'étude

La zone de notre étude couvre la province du Koulpelogo notamment les communes de Soudougou et de Yondé.

Le secteur soudanien auquel appartient la zone d'étude, est caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 800 et 1000 mm, avec une saison sèche d'une durée de plus de 7 mois (Fontès et Guinko, 1995).

### 2.2. Méthodologie de recherche

L'approche méthodologique a consisté dans un premier temps à la collecte des données à travers la recherche documentaire et les sorties sur le terrain. Elle a permis de faire un diagnostic environnemental.

Les sorties sur le terrain ont consisté en deux visites de la zone du permis de recherche de la société Birimian Resources SARL, notamment dans les communes couvertes par le projet.

Les visites de terrain nous ont permis de dégager un répertoire des activités de la prospection minière.

#### 2.3.1- Enquêtes

Pour une collecte complète des données, les études de terrain étaient appuyées par un ensemble d'entretien avec les personnes ressources et avec des responsables des différents secteurs de l'environnement en général et du secteur minier. Ces personnes nous ont fourni des informations très utiles pour la bonne formulation de nos recommandations.

Tableau IV : Taille de l'échantillon

<i>Entretien individuel (personnel)</i>	<i>Entretien collectif (Propriétaires terriens)</i>	<i>Personnes ressources (Géologues, Environnementaliste)</i>
15	05	10

Les entretiens : cette méthode qualitative s'est avérée très utile et nous a permis de recueillir les opinions des individus sans rechercher le consensus. Les participants sont choisis pour l'intérêt lié au thème de la discussion.

Les entretiens collectifs ont concernés les populations des villages traversés par le projet, cette population était composée essentiellement des propriétaires terriens.

L'enquête par questionnaire : nous avons procédé par une administration indirecte du questionnaire. Les questions ont permis de jouer un rôle passif et l'enquêté se contente de répondre aux questions qui lui sont posées.

L'entretien individuel concerné le personnel de la société Birimian Resource, les orpailleurs de la zone du projet.

Les personnes ressources sont composées de géologues, des forestiers, des environmentalistes.

### **2.3.2-Inventaire des ligneux**

En vue d'apprécier la coupe sélective pour l'ouverture des pistes nous avons pris deux échantillons de 100 m de distance où les espèces végétales ont été systématiquement recensés soit : 100 m x 7 m. La piste carrossable retenue est de 4 m de large où toute végétation est abattue, donc sur la longueur 100m et la largeur 4m tous les arbres et arbustes sont abattus lors du tracé. Mais dans les estimations nous avons ajouté 1,5m en amont et en aval de cette piste en vue de prendre en compte les arbres qui seront affectés, surtout quand il s'agit des arbres a grand diamètre. Chaque échantillon de 100mx7m représente 700m<sup>2</sup> de superficie affectée et une superficie de 400m<sup>2</sup> (100mx4m) est totalement nettoyée par le bulldozer.

### **2.3.3 Traitement et analyse des données**

Nous avons fait recours à des outils méthodologiques pour réaliser le traitement et l'analyse des données. Les outils les plus utilisés sont les grilles d'analyse de Martin Fecto et de Léopold.

#### **a) Identification ou inventaire des impacts**

La méthode retenue est celle des inventaires et la technique de la matrice actions –impacts

(Pierre 1999), qui permet d'appréhender les domaines particulièrement sensibles lors de la mise en œuvre des activités précitées et met en exergue l'ensemble des problèmes potentiels. Les relations de causes à effets y sont identifiées.

En outre, sur la base de telle matrice, des mesures peuvent être échafaudées de manière à atténuer voir supprimer les incidences néfastes des activités sur le milieu récepteur.

L'identification des impacts met en relation les sources d'impacts des branches d'activités de la prospection avec le milieu naturel et humain (B.M., et IEPF, 1999). Les visites de terrain et les différents entretiens avec les acteurs ont permis de révéler les conséquences ainsi que les impacts sur les différentes composantes du milieu.

### **b) Evaluation des impacts**

L'évaluation des impacts est menée en même temps que les identifications. Pour chaque composante de l'environnement (biophysique et humain), les impacts des différentes activités sont analysés. Les activités qui engendrent ces impacts, objets d'analyse, sont subdivisées en activités réalisées avant et pendant l'exploitation. Chaque impact est évalué en fonction de son degré d'incidence et de son importance pour l'environnement. Cinq (5) critères : la qualité, l'importance, la probabilité d'occurrence, la durée et le délai d'apparition de l'effet ont été utilisés pour l'évaluation des impacts (voir l'annexe 1). Ces critères et symboles sont notifiés dans le tableau VII.

**Tableau V:** Critères d'évaluation des impacts

<b>Critères</b>	<b>Symboles</b>	<b>Qualifications</b>
	+	Positif (bénéfique)
	-	Négatif (dommageable)
<b>Qualité de l'effet</b>	X	Envisageable mais difficile à quantifier sans étude approfondie
	Mi	Mineure
	Mo	Moyenne
<b>Importance</b>	Ma	Majeure
	Ce	Certaine
	I	Improbable
<b>Probabilité d'occurrence</b>	P	Probable
	N	Non connu
	T	Temporaire (réversible)
<b>Durée de l'effet</b>	D	Durable non permanente
	p	Permanente (irréversible)
	I	Immédiat

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

	Ct	Court terme
<b>Délais</b>	M	Moyen terme
<b>d'apparition</b>	L	Long terme

(Source : B.M., et IEPF, 1999).

#### **2.4. Contraintes**

- Indisponibilités de certaines personnes ressources (cadres de l'entreprise,...),
- Refus de certains employés de l'entreprise de répondre aux questions,
- Difficulté d'avoir des informations sur les coûts des opérations de la recherche minière

### **III. RESULTATS ET DISCUSSION**

Ce chapitre comprend une partie présentation des résultats de l'étude axé sur les impacts potentiels du projet de recherche minière et une deuxième partie discussion axée sur les risques.

#### **3.1 Présentation des résultats**

Les résultats sont les activités sources d'impacts, l'identification des impacts, la synthèse des impacts majeurs sources de risques majeurs.

##### **3.1.1 Activités sources de risques**

Les sources de risques suivantes ont été identifiées selon les phases de la recherche minière :

- Le transport et la manutention d'équipements lourds;
- La présence et les activités de personnels étrangers à la population locale ;
- Les travaux d'aménagement des voies d'accès ;
- Les travaux de forage, de tranchée;
- La présence et la circulation de véhicules (camions et VL) ;
- L'émission de poussières.

##### **3.1.2. Identification des impacts**

Les impacts sur l'environnement sont déterminés en fonction de la composante du milieu touché pendant les phases d'opération.

Ainsi, les impacts sensibles sont constitués par :

- la dégradation du couvert végétal au cours de l'aménagement des pistes et des forages;
- la génération des déchets solides ;
- la génération de revenus, l'emploi des jeunes.

Les interactions entre les différentes sources d'impacts et les composantes du milieu sont consignées dans le tableau VI et l'évaluation des impacts dans le tableau VII.

**Tableau VI: Grille d’interrelations entre les sources d’impact significatif et les composantes du milieu**

Sources d’impact significatif	Composantes du milieu													
	Milieu biophysique							Milieu humain						
	Qualité de l’air	Hydrologie	Hydrogéologie	Qualité de l’eau	Sol	Végétation	Faune terrestre et aviaire	Faune aquatique	Qualité de vie	Population	Activité économique	Utilisation du sol	Patrimoine culturel	Santé
Débroussaillage et décapage	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Approvisionnement en eau		X	X					X	X		X			X
Manipulation des engins	X			X	X	X	X	X				X		X
Présences des travailleurs			X			X	X	X	X	X	X			X
Gestion des déchets solides	X			X	X			X	X					
Transport des matériaux	X				X				X					

X : interaction entre la source d’impact et la composante du milieu récepteur

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

Tableau VII: Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts

ELEMENTS DU MILIEU		ACTIVITES SOURCES D'IMPACTS	IMPACT	N°	PARAMETRES DE CARACTERISATION									EVALUATION	
					Nature	Interaction	Durée	Portée	Intensité	Occurrence	Réversibilité	Valeur	Caractère cumulatif	Importance absolue	Importance relative
MILIEU PHYSIQUE	Air	Décapage couche superficielle du sol	Pollution de l'air	1	-	D	ct	L	f	pro	Rev	non	Non	mi	mi
		Déplacement des engins sur le chantier													
	Bruit	Usage de bull	Nuisances sonores	2	-	D	Lt	L	M	Cer	Irr	non	Non	Mo	Mo
		Excavation du sol													
MILIEU PHYSIQUE (suite)	Sols	Déplacement des engins	Pollution des sols Modification de la texture du sol Modification de la structure du sol et du relief	3	-	D	Lt	L	F	Cer	Irr	non	Oui	Mi	Mi
		Excavation du sol (fouille)													
		Utilisation / détention des carburants et lubrifiants													
		Réparation et entretien des engins													
		Gestion des rejets													
	Eaux souterraines et Eaux de surface	consommation de l'eau	Dégradation de la qualité des eaux	4	-	D	Lt	L	F	Cer	Rev	non	Oui	Mi	Mi
		Utilisation / détention des carburants et lubrifiants sur le site													
		Réparation et entretien des véhicules et engins													
	MILIEU BIOLOGIQUE	Végétation et Faune	Enlèvement des couches superficielles	Perte du couvert végétal	5	-	D	Lt	L	F	Cer	Rev	non	Non	Mo
Gestion des déchets															
Utilisation / détention des carburants et lubrifiants															

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE	Socio-économiques	Sécurité/ accidents/ santé	Transport	Risques d'accidents  Santé et sécurité Des travailleurs et de la population	6	-	D	Lt	L	F	Cer	Rev	non	oui	Mo	Mo
			Utilisation / détention des carburants et lubrifiants													
			Réparation et entretien des machines, véhicules et engins													
			Risque de maladie IST/SIDA													
			Gestion des rejets solide et liquide													
			Présence du personnel étranger													
	Paysage	Fouilles/forages/tranchées	Enlaidissement du paysage	7	-	D	Lt	L	F	Cer	Rev	non	Oui	Mi	Mi	
		Excavation des couches superficielles (fouilles, forages, tranchées)														
		Rejet et Gestion des déchets														
	Emploi	Recrutement de la main d'œuvre	Amélioration du cadre de vie	8	+	D	Lt	N	M	Cer	Rev	Oui	Oui	Mo	Mo	

**Légende :**

Nature	Interaction	Durée	Portée	Intensité	Occurrence	Réversibilité	Importance absolue	Importance relative
- (négatif)	<b>D</b> (direct)	<b>Ct</b> (court terme)	<b>P</b> (ponctuelle)	<b>F</b> (forte)	<b>Pro</b> (probable)	<b>Rev.</b> (Réversible)	<b>Ma</b> (majeure)	<b>Ma</b> (majeure)
+ (positif)	<b>I</b> (indirect)	<b>my</b> (moyenne) < 1 an	<b>L</b> (locale)	<b>M</b> ( modérée)	<b>Cer</b> (certaine)	<b>Irr.</b> (Irréversible)	<b>Mo</b> (modéré)	<b>Mo</b> (modéré)
		<b>Lt</b> (long terme) > 1 an	<b>N</b> (Nationale)	<b>f</b> (faible)			<b>mi</b> (mineure)	<b>mi</b> (mineure)

### 3.1.3- Aspects environnementaux présentant des risques majeurs

#### 3.1.3.1-Aménagement des pistes d'accès

L'aménagement des pistes d'accès est une source de dégradation de la végétation. Pour évaluer la perte des arbres et arbustes, nous avons procédé par échantillon des tronçons sur lesquels tous les arbres et arbustes ont été recensés.

Les distances des pistes ont été déterminées par le biais des différents points géoréférencés (par l'entreprise) sur le terrain. Les anciennes pistes à élargir par endroit font une distance de 89,9 soit 90 km et les nouvelles pistes 53,8 soit 60 km.

Les deux échantillons de 100mx700m constitués ont permis de recenser les ligneux abattus lors des travaux d'aménagement. Ceux-ci ont permis de faire des extrapolations sur l'ensemble de distance concernée, 60 km

Le recensement de ces arbres et arbustes est présenté dans les tableaux VIII et IX.

**Tableau VIII: principaux ligneux recensés au 1<sup>er</sup> tronçon**

Nom de l'espèce	Hauteur (m)	Epaisseur (cm)	Nombre
Acacia gourmensis	1,5	40	6
Anogeissus leiocarpus	4	42	2
Vitellaria paradoxa	2,5	40	3
Lanea acida	5,5	60	4
Diospyros mespiliformis	6	37	3
Borassus aethiopum	11	43	1
Parkia biglobosa	6,5	44	2
Maytenus senegalensis	6	70	1
Terminalia macroptera	3,5	38	3
Securinega virosa	4	24	2
Detarium microcarpum	5	36	4
Lanea velutina	6	60	3
<b>MOYENNE/TOTAL</b>	<b>5,125</b>	<b>44,5</b>	<b>34</b>

**Moyennes** : 5,125m de hauteur, 44,5cm de diamètre

**Total** : 34 pieds d'arbres/arbustes recensés

**Tableau IX : Les principaux ligneux au 2<sup>ème</sup> tronçon**

Nom de l'espèce	Hauteur (m)	Epaisseur (cm)	nombre
Acacia sp	2	40	7
Sclerocaria burrea	7	50	3
Bombax Costatum	6	45	1
Acacia albida	4	30	2
Anogeissus leiocarpus	5	39	2
Azadirachta indica	7	23	6
Vitellaria paradoxa	8	35	1
Borassus aethiopum	10	26	3
Detarium microcarpum	5	36	3
Myragyna inermis	6,5	42	3
Parkia biglobosa	6	40	2
Pterocarpus erinaceus	5	32	4
Lanea acida	5	30	4
MOYENNE/TOTAL	5,885	36	41

**Moyennes** : 5, 885m de hauteur, 36cm de diamètre

**Total** : 41 pieds d'arbres/arbustes recensés

**En rappel :**

- distance des nouvelles pistes à tracer : 60km
- superficie du tracé de l'échantillon 400m<sup>2</sup> soit 100mx4m
- superficie totale : (60 x 1000) m x 4m = 240 000m<sup>2</sup>.

**Estimation du nombre d'arbres affectés**

- sur les deux tronçons de 100 m, on a recensé 34 arbres au 1<sup>er</sup> tronçon et 41 arbres au 2<sup>ème</sup> tronçon soit une moyenne de 37 arbres/700m<sup>2</sup>.
- Superficie de chaque échantillon de la piste : 100 m (long) x 7 m (large) = 700 m<sup>2</sup>

**Estimation des abattages sur les pistes de 4 m de large des nouvelles pistes de 60km**

Echantillon 100m x 4m soit une superficie de 400m

700m<sup>2</sup> = 37arbres ; 400m<sup>2</sup> = 21 arbres /400m<sup>2</sup>

240 000m<sup>2</sup> /400m<sup>2</sup> X 21 arbres = **12 600 arbres.**

**Estimation des distances totales des anciennes pistes 90km**

En estimant que sur les anciennes pistes, il y aura quelques arbres ou arbustes qui seront atteints : 90 X 1000/400m<sup>2</sup> x 4arbres = **900 arbres**

**Soit un total général de : 12600+900= 13 500 arbres/arbustes.**

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

### 3.1.3.2-Forage, bassin et tranchée géologiques

La quantité des trous de forage dépendra d'une part de la superficie du permis de recherche et d'autre part de l'état ou degré de minéralisation de la zone du permis. De même la quantité de bassin de rétention dépendra du nombre de trou de forage sur une superficie donnée (voir photo 2 et 3).

Pour les besoins de l'étude les estimations sont consignés dans les tableaux X et XI suivants :

Tableau X: Caractéristique trous de forage, bassins et tranchées géologiques

Caractéristique opérations géologiques	Unité (m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup> )	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Écartement (superficie occupée par arbre/arbuste)
Trou de forage: 100/km <sup>2</sup> soit une superficie de 125m <sup>2</sup> x 100	12 500	0.0125	5m x 5m = 25m <sup>2</sup> Soit 0,00025km <sup>2</sup>
Bassin de rétention: 50/100 trou/km <sup>2</sup> soit une superficie 1.125m <sup>2</sup> x 50	56.25	0.0005625	
Tranchée géologique: 80/km <sup>2</sup> soit une superficie de 54.375m <sup>2</sup> x80	4 350	0.0435	

Tableau XI: Superficies et arbres/arbustes affectés

Permis	superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie des trous de forage (Km <sup>2</sup> )	Superficie des Bassin de rétention Km <sup>2</sup> )	Superficie des Tranchées géologique (Km <sup>2</sup> )
Gonaba-Ouest	140	1,75	0,07875	6,09
Yacti	150	1,875	0,084375	6,525
Nabangan	130	1,625	0,073125	5,655
Kamsinguin	140	1,75	0,07875	6,09
<b>TOTAL</b>	<b>560</b>	<b>7</b>	<b>0,315</b>	<b>24,36</b>
<b>Sous total</b>			<b>1 260 arbres</b>	<b>97 440 arbres</b>
<b>Total des pieds d'arbres/arbustes à abattre</b>			<b>98 700</b>	

**Total des arbres/arbustes potentiels à abattre : 98 700**

Total général : 112 200 arbres/arbustes abattus ou à abattre

Les tranchées géologiques



Photo 2:Tranchée géologique



Photo 3 : Bassin de rétention

### 3.1.4. Synthèse des impacts

La synthèse des principales sources d'impacts et des impacts négatifs sont consignés dans le tableau XII.

Tableau XII: Activités sources d'impacts ou de risques

Activités sources d'impacts	Impact
Décapage couche superficielle du sol	Pollution de l'air
Déplacement des engins sur le chantier	
Usage de bull	Nuisances sonores
Excavation du sol	
Déplacement des engins	Pollution des sols
Excavation du sol (fouille)	
Utilisation / détention des carburants et lubrifiants	Modification de la texture du sol
Réparation et entretien des engins	
Gestion des rejets	Modification de la structure du sol et du relief
consommation de l'eau	
Utilisation / détention des carburants et lubrifiants sur le site	Dégradation de la qualité des eaux
Réparation et entretien des véhicules et engins	
Enlèvement des couches superficielles	Perte du couvert végétal
Gestion des déchets	
Utilisation / détention des carburants et lubrifiants	Risques d'accidents
Transport	
Utilisation / détention des carburants et lubrifiants	Santé et sécurité
Réparation et entretien des machines, véhicules et engins	
Risque de maladie IST/SIDA	des travailleurs et de la population
Gestion des rejets solide et liquide	
Présence du personnel étranger	Enlaidissement du paysage
Fouilles/forages/tranchées	
Excavation des couches superficielles (fouilles, forages, tranchées)	Enlaidissement du paysage
Rejet et Gestion des déchets	
Recrutement de la main d'œuvre	Amélioration du cadre de vie

### **3.2. Risques liés au projet géologique et de prospection.**

Les activités sources de risques sont l'aménagement des pistes d'accès et de forages.

Pour accéder aux sites de prospection, il faut nécessairement créer un chemin d'accès d'où la création de pistes d'accès pendant la phase d'implantation du projet.

#### **3.2.1. Pendant la phase d'implantation des travaux**

##### **3.2.1.1- Le cadre de vie**

La traversée des localités (villages) par la machinerie aura pour conséquence, une affectation temporaire du cadre de vie des usagers et des riverains.

Les impacts potentiels des travaux sur la qualité de la vie toucheront les utilisateurs habituels des pistes (paysans producteurs). Leur intensité est jugée faible.

##### **3.2.1.2. Les perceptions humaines**

Il est incontestable que tout chantier porte atteinte aux valeurs paysagères de son environnement, mais ces atteintes varient largement en fonction du milieu récepteur. Ces impacts sont irréversibles car le paysage ne se reconstitue que très difficilement dans sa forme initiale, à moins d'une intervention humaine.

L'impact des travaux sur la qualité de l'air est matérialisé par l'augmentation des gaz d'échappements polluants et le dégagement de poussières. Bien que ces impacts représentent une nuisance pour les riverains, ils ne sont en général pas inquiétants, car ils sont temporaires et limités dans l'espace.

Pendant la phase travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier. L'importance des nuisances serait faible car les habitations riveraines étant en général éloignées des pistes d'accès qui sont situées hors agglomération.

Etant donné que les impacts par les émissions de gaz et de poussière et ceux par le bruit et les vibrations ne seront ressentis qu'au voisinage immédiat de la zone de travaux, ils seront de portée locale. Ils sont susceptibles d'être occasionnés par les engins opérants dans des zones restreintes et pendant une durée limitée. Leur intensité est faible.

La base- vie est le plus souvent à l'origine de rejet d'eaux usées et de déchets solides dans le

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

milieu naturel avec tout ce que ça peut engendrer comme pollution du milieu, conditions sanitaires impropres et nuisances aux perceptions humaines.

Les impacts liés aux activités dans la base-vie sont de portée locale car ne concernent que les abords immédiats des sites (base-vie). Ils ne durent que peu de temps. Leur intensité est plutôt faible.

### **3.2.1. 3. Socio-économiques**

Pratiquement, les seuls impacts positifs de la phase chantier sont d'ordre socio-économique: création d'emplois directs et indirects, augmentation des échanges à l'intérieur de la zone du projet et avec les zones voisines (la base-vie est un site attractif pour le petit commerce et les services), absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi la population locale.

#### **3.2.1.4. Les eaux**

Les impacts potentiels des travaux routiers notamment sur les eaux, portent sur la qualité de l'eau (en rapport avec la pollution due au rejet des produits toxiques ainsi qu'à la dispersion des eaux usées). L'étendue des impacts est locale, car ne concernant que l'exploitation et les zones de dépôts. Mais elle peut avoir une étendue beaucoup plus vaste si parmi les milieux touchés il y a une nappe phréatique ou un écoulement pérenne, à travers lesquels la pollution peut se propager sur de longues distances.

Généralement, ces impacts n'auront qu'une durée temporaire, celle du chantier, à moins d'une pollution importante du milieu, dont les conséquences peuvent persister pendant plusieurs mois voire plusieurs années.

Le chantier peut, à ses abords, altérer de plusieurs façons le régime et la qualité des eaux: Production de particules fines en suspension dans les cours d'eau pouvant momentanément déséquilibrer l'écosystème ;

L'installation de la base-vie pour l'hébergement des ouvriers du chantier sera productrice d'eaux usées susceptibles de polluer les eaux des nappes et des rivières. Le stockage de certains matériaux du chantier, tels les ciments et les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins, peuvent constituer une source de pollution pour la nappe et les cours d'eau.

Entreposés dans des aires non aménagées (sans abri contre les eaux pluviales et le ruissellement ou sur les sols non imperméabilisés), les produits pétroliers peuvent

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

s'accumuler dans le sol et être entraînés en surface, vers les cours d'eau et en profondeur par infiltration vers la nappe phréatique. De tels accidents environnementaux sont liés au non-respect des règles de stockage des produits ainsi qu'à la mauvaise gestion du chantier et de ses équipements.

Parmi les opérations pouvant engendrer la pollution de la nappe, on cite la vidange non contrôlée des engins du chantier.

### 3.2.1.5. Les sols

En phase chantier, l'érosion peut avoir plusieurs origines : le roulage d'engins de chantier. Le chantier couvrant de petites distances en principe le projet pourrait finir avant l'installation de la saison pluvieuse. Les tranchées de recherche géologique, les trous de forage engendrent d'érosions hydriques s'ils ne sont pas rebouchés. Dans les zones de pistes d'accès, la disparition de la végétation va exposer le sol ameubli par les engins, à une dégradation accélérée par l'érosion comme l'atteste la photo 4.



Photo 4 : Début d'érosion des tranchées

### 3.2.1.6. La faune et la flore

La période de chantier est susceptible de générer des impacts spécifiques temporaires sur la faune et la flore, liés à l'aménagement de la piste, à l'installation de la base-vie et à l'afflux de main d'œuvre. Le comportement des ouvriers est susceptible d'occasionner des blessures et des chocs à la végétation, voire la destruction de certains milieux fragiles par simple méconnaissance (piétinement, blessures aux arbres, défrichage sauvage, arrachage, mutilation et/ou incinération d'espèces forestières protégées, etc.).

La portée des impacts de la phase chantier sur la faune et la flore est locale, car elle concerne l'ensemble de la localité de l'axe à aménager. Par contre son intensité est moyenne, étant donné qu'il s'agit d'une nouvelle piste. C'est le cas de la végétation détruite lors du tracé comme l'atteste la photo 5.



Photo 5 : Piste d'accès

Ainsi, au regard des impacts potentiels ci-dessus, on peut retenir :

- Perte de végétation : Tout au long de la voie, nous notons la présence de végétation arbustive et herbacée. Les forages et les tranchées vont nécessairement occasionner la dégradation de la végétation au niveau des écosystèmes boisés. A cela il convient

d'ajouter les espèces forestières utilitaires (nééré, karité, raisiniers...). 112 200 arbres et arbustes de toutes espèces confondues seront abattus sur l'ensemble des tronçons, les bassins de rétention et les tranchées géologiques.

- Pollution de l'air, de l'eau et des sols : L'émission des gaz d'échappement des engins, les fuites d'huiles et les huiles de vidange des engins peuvent polluer l'air, l'eau et le sol.
- Risques divers : Ce sont les accidents ou nuisances causés aux populations, au bétail et autres, au cours des travaux. (Bruits, accidents de circulation, accidents de travail, inondations temporaires etc.). Cependant ces risques sont mineurs car les travaux sont exécutés en milieu rural notamment en brousse où la population est peu abondante ; en ce qui concerne l'instinct animal les amène à fuir loin devant les mouvements et les bruits.

### **3.2.2- Pendant la phase d'exploitation des pistes**

#### **3.2.2.1- La faune et la flore**

La faune est généralement plus sensible au trafic qu'à la présence de la route. L'effet de coupure n'apparaît que lorsque le trafic s'élève à plusieurs centaines de véhicules par jour.

L'impact le plus important de la phase d'exploitation des pistes sont les risques plus importants d'accidents avec les animaux traversant la voie, liés à la vitesse de circulation par rapport à la situation actuelle.

Quant à la perturbation de la faune par le bruit provenant du mouvement des engins, les nuisances seront limitées car la faune dérangée par le bruit est susceptible de s'éloigner des localités des travaux de prospection (forages et tranchées).

Il est à noter que l'impact est moyen car la zone est de type peu boisé, les pistes traversent une formation de type savanicole

#### **3.2.2.2. Les sols**

Les impacts du projet dans sa phase exploitation sur les sols se résument principalement aux risques d'érosion. L'érosion est à considérer comme un impact.

L'analyse des impacts potentiels des pistes se résumera à l'établissement des relations entre les impacts négatifs et leurs conséquences éventuelles sur l'environnement. Les différentes formes de pollution se manifestent comme le montre les photos 6 et 7.



**Photo 6 : Fuite des huiles issues des machines de foration**



**Photo 7 : Stagnation des hydrocarbures au lieu de foration**

### **3.2.2.3 Conflit social**

Cette composante se réfère aux instances décisionnelles administratives et traditionnelles de la zone d'étude, la cohésion sociale et le système de gestion de la terre qui peuvent être affectés par le projet. Dans le cadre des recherches géologiques, il arrive que les intérêts des paysans producteurs ne riment pas avec ceux des géologues par exemple la traversée des champs en maturité, des sites culturels.

### **3.2.3 Synthèse sur les risques**

Les différents risques rencontrés dans le cadre de cette étude sont :

- Augmentation de la présence de métaux lourds, de l'acidité ou de la pollution;
- Augmentation de la turbidité (solides en suspension);
- Risque de contamination des eaux souterraines;
- dégradation d'écosystèmes et d'habitats de la faune et micro faune;
- dégradation des espèces endémiques, des espèces rares et/ou en péril;
- Effets sur les espèces sensibles ou migratoires;
- Effets du développement sur la biodiversité;
- Risque de conflit sur la gestion foncière entre géologue et gestionnaires traditionnels des terres (communément appelé propriétaires terriens)

### **3.3. Suggestions**

Aux termes de cette étude sur les risques liés à l'exploration minière nous suggérons l'identification et la mise en place d'un ensemble de mesures qui viseront à protéger la biodiversité et les intervenants. Il s'agira plus spécifiquement de :

#### **Au compte de l'État et collectivités locales**

- Assujettir certaines étapes de l'exploration géologique à l'étude d'impact environnemental et social notamment l'aménagement des pistes d'accès, la réalisation des bassins de rétention et des tranchées géologiques;
- Doter les moyens logistiques à la structure régaliennne pour le suivi environnemental des opérations d'exploration minière.

**Au compte des entreprises d'exploration minière :**

- situer les trous de forage et les tranchées loin des zones fragiles;
- recouvrir ou combler les trous de forage pour éviter que les petits mammifères s'y retrouvent coincés;
- restaurer les pistes d'accès qui ne sont plus nécessaires à l'exploration géologique;
- utiliser les espèces locales qui s'adaptent à la zone pour remettre en végétation les terres défrichées aux fins de l'exploration ;
- reboiser au prorata des arbres et arbustes abattus ;
- compenser les personnes dont les champs sont affectés au prorata des superficies.

## CONCLUSION

La société Birimian Resources SARL, une filiale d'exploration minière, détentrice de quatre permis de recherche localisés dans les zones de Yacti, Kamsonguin, Gonaba-Ouest, Nabanga et Napadé relevant des provinces du Koulpelogo et de la Kompienga dans les communes de Soudougui, Yondé et Kompienga.

La présente étude basée sur le risque lié à l'exploration minière avait pour objectifs d'identifier les activités sources d'impacts et de les évaluer afin de proposer des solutions de gestion durable des risques environnementaux et sociaux.

Les diagnostics environnementaux et les inventaires des arbres et arbustes ont permis d'atteindre les résultats suivants :

- 13 500 arbres et arbustes sont abattus lors des opérations d'aménagement de pistes d'accès de 150km de long ;
- 98 700 arbres et arbustes risquent d'être abattus dans les prochaines opérations géologiques notamment les bassins de rétention et les tranchées géologiques ;
- En ce qui concerne les résultats quantitatifs, nous notons, la dégradation de la biodiversité à travers l'habitat de la faune et de la micro faune, ,
- risque de pollution diverse due aux déversements ou fuites de carburant, d'huiles et liquides de forage pendant les forages exploratoires ;

Aux termes de l'étude nous recommandons :

- la mise en place de mesures qui visent à protéger la biodiversité, les intervenants et les populations riveraines aux sites de prospection minière. Ces mesures seront consignées dans un plan de gestion environnementale et sociale.
- L'assujettissement de certaines étapes de l'exploration géologique à l'étude d'impact environnemental et social notamment l'aménagement des pistes d'accès, la réalisation des bassins de rétention et des tranchées géologiques.

En perspectives, il serait souhaitable que la recherche se poursuive sur la définition des indicateurs environnementaux dans le cadre de l'exploration géologique en écosystème savanicole.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Banque Mondiale (1999). Manuel d'évaluation environnementale. Edition Française. Lignes directrices sectorielles. Volume I, 303 p
2. Bonierbale T. (2003), Etudes d'impact sur l'environnement, EIE-L3 import, 80p
3. Cisse G., Kientga M., Ouedrago B., Tanna M. (2002), Developpement du maraîchage autour des eaux à Ouagadougou: quel risque sanitaire à prendre en compte ?, Edit. Libbey Eurotext, vol 11, N° 1, 69, pp31-38.
4. Code de l'environnement du Burkina Faso
5. Code forestier du Burkina Faso
6. Code minier du Burkina Faso
7. International Council on Mining and Metals (2006), Guide de bonnes pratiques : exploitation minière et biodiversité, Conseil International des Mines et Métaux (ICMM), Londres, Royaume-Uni, 160p.
8. Diallo A., 2008. « Lancement du programme social minier à Sabodala par le ministre Madické Niang »; article de presse du 18 janvier 2008 publié sur le site : [www.tambacounda.info](http://www.tambacounda.info)
9. Exploitation, Minéraux et Développement durable (MMSD) – *Exploitation minière à petite échelle au Burkina Faso, 2001*
10. Fontès J. (1983). *Essais cartographiques de la végétation par télédétection. Quelques exemples pris en Haute-Volta*. Thèse de doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse, 179 p.+annexes.
11. Fontès J. et Guinko S. (1995). *Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative*. Toulouse, Institut de la Carte Internationale de la Végétation ; Ouagadougou, Institut du Développement Rural-Faculté des Sciences et Techniques, 67p.
12. Ismael Aidara, 16 - 4 – 2010, **Journal les Afriques**, Burkina-Faso, l'or a la premiere place devant le coton
13. Guinko S. (1984). *Végétation de la Haute-Volta*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux III, 394 p.+annexes.
14. Guinko S. ; (1984)- *Végétation de la Haute-Volta*, Thèse Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles, Univ. Bordeaux III, 2 vol., 394p.
15. Kamto MAURICE, (1996), *Droit de l'environnement en Afrique*, Universités francophones, EDICEF/AUPELF, Vanves, 416p.
16. Katia H. (2008), *Institutionnalisation de l'évaluation des politiques publiques, à quelles conditions ?* Journées Sénégalaises de l'Evaluation 28, 29 et 30 Octobre 2008
17. M Diallo (2009)- *EchoGéo Num 8 : Mine d'or et développement durable, quelques*

- réflexions sur le site de Sabodala (Sénégal oriental)
18. République du Sénégal, 2003. Loi n°2003-36 du 24 novembre 2003 portant code minier.
  19. Deraime S. (1993), Economie et Environnement, Edition le Monde, Collection Marabout, Ledoux, Bruxelles, 166p
  20. Thimonier A, 1994 : changement de la végétation et des sols en forêts tempérée Européenne au cours de la période 1970-1990. Rôle possible des apports atmosphériques. Thèse de l'Université d'Orsay : 177p+annexes.
  21. UEMOA (2000): La politique minière commune de l'Union Economique Monétaire Ouest Africaine
  22. YEYE S., (2000) monographie sur la législation environnementale au Burkina Faso, MEE 55p.

### **Sites Webb**

[www.debat-risques.environnement.gouv.fr](http://www.debat-risques.environnement.gouv.fr) -Site ouvert à l'occasion du débat national sur les risques industriels après Toulouse

[www.ceaa.gc.ca](http://www.ceaa.gc.ca)- Canadian environmental assessment Agency.

## ANNEXES

**Questionnaire: identification des risques environnementaux**

<b>Nom de la société :</b> .....	<b>Evaluation effectuée par :</b> .....	<b>Date :</b> .....
<b>Légende :</b> les données sont soit quantitatives [N] (chiffre ou pourcentage) ; qualitatives [Q] (voir légende) ; Booléen [B] (oui/non) ; à choix multiple [C] (indiquer un ou plusieurs chiffres correspondant à la réponse) ; ou sous forme de texte [T] (indique les principaux points dont nous a parlé la personne interrogée).		

Paramètres	Question	Type	Données	Commentaires/Choix multiple
<b>Situation géographique</b>				
Type de zone	Dans quelle zone le site est-il situé ?	C		[1] jachères [2] champ [3] brousse
<b>Usage antérieur du site</b>				
Usage antérieur du site	Quel était l'usage antérieur du site ?	C		[1] Agricole [2] habitation [3] aire protégée [4] Tourisme [5] Zone naturelle [6] Pas d'usage spécifique [7] Ne sait pas [8] Autres
<b>Identification des activités et des équipements</b>				
Activités de la société	Quelles sont les activités ou services (primaires, secondaires et tertiaires) menées par la société ?	T		
Equipements ou matériels	Quels sont les équipements ou matériels utilisés dans le cadre de vos activités ou services ? Précisez leurs caractéristiques (puissance, ...) et le nombre	T		
Stockage de matériels	Il y a de matériels en stock ? Si oui, quelle est la nature et la quantité stockée ?			
<b>Prise en compte des facteurs environnementaux dans l'exécution des travaux</b>				
Etude environnementale	Une étude d'impact sur l'environnement (EIE) a-t-elle été réalisée ou est-elle prévue ?	C		[1] Réalisée [2] Prévue et non réalisée [3] Non prévue [4] Ne sait pas

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo

<b>Consommations</b>				
Produits chimiques et autres	Quels sont les différents produits utilisés dans le cadre de vos activités ou services ? Pour chaque produit donnez la quantité maximale pouvant être stockée	T N		
Consommation d'énergie	Quels sont les différents types d'énergie utilisés par la société dans le cadre de ses activités ?  Pour chaque type, donnez la consommation mensuelle	C N		[1] Electricité [2] Gaz [3] Essence [4] Gasoil
Consommation d'eau	Quelle est la quantité d'eau consommée mensuellement par la société ?	N		
<b>Rejets des effluents liquides et des déchets solides</b>				
Rejets atmosphériques	Quels sont les différents rejets dans l'air ?	C		[1] Poussières [2] fumée [3] Autres :
Rejets atmosphériques	Quelles sont les différentes sources de rejets dans l'air ?	T		
Effluents liquides	Quels sont les effluents liquides rejetés ? Si possible, préciser les quantités rejetées	C		[1] Eau usée [2] Huiles usées [3] Produits chimiques [4] Autres
Effluents liquides	Quelles sont les sources de rejet de ces effluents liquides ?	N		
Déchets solides	Quelle est la nature des déchets produits ?	C		[1] Déchets ménagers [2] Emballages [3] Emballages souillés de produits dangereux [4] Ferrailles [5] Autres
Gestion des déchets	Quel traitement chacun de ces déchets subissent ?	T		
<b>Risques</b>				
Risque d'incendie	Y a-t-il déjà eu d'incendies? Si oui, préciser les causes ou les origines	B		
Risque d'explosion	Y a-t-il déjà eu des accidents ? Si oui, préciser les causes et les origines.	T		

Risques liés à la prospection minière dans la zone du permis de recherche de Yagti/Koulpelogo