



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering
Fondation ZIE

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET RISQUES SANITAIRES DE L'EXPLOITATION ARTISANALE DE L'OR : CAS DU SITE AURIFERE DE BOUERE DANS LA PROVINCE DU TUY (BURKINA FASO)

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

Présenté et soutenu publiquement le 13/01/2012

par **Ibrahim KIEMTORE**

Jury d'évaluation du stage :

Président : Lydie YIOUGO

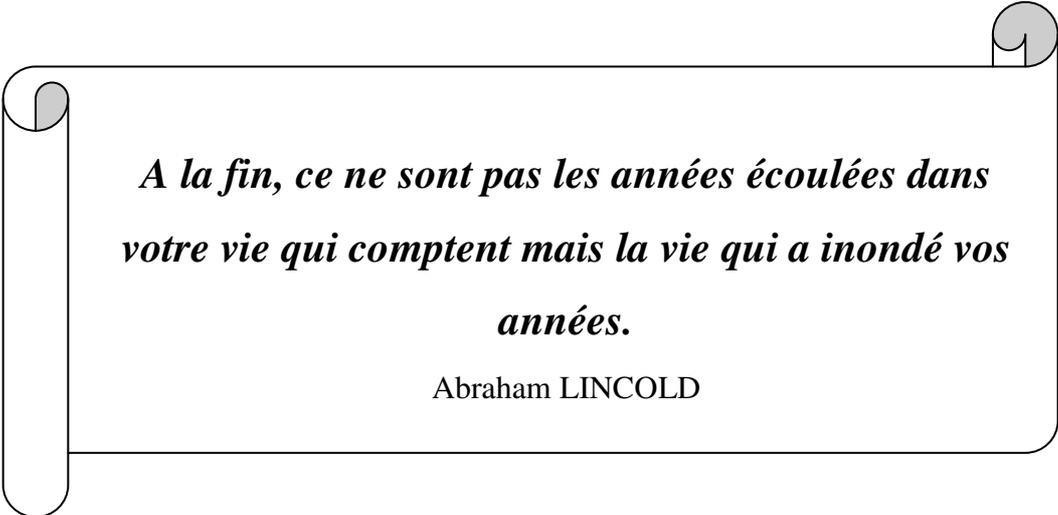
Encadreur :

Paul Claude DELISLE

Membres et correcteurs : David MOYENGA
Boukary SAWADOGO

Promotion 2010/2011

CITATION



*A la fin, ce ne sont pas les années écoulées dans
votre vie qui comptent mais la vie qui a inondé vos
années.*

Abraham LINCOLN

RESUME

En Afrique de l'Ouest, le secteur minier est caractérisé par la coexistence de l'exploitation à grande échelle pratiquée par des grandes compagnies et l'exploitation artisanale qui a connu un essor particulier suite aux périodes de sécheresse qui ont touché le Sahel au cours des années 1970.

Le développement de cette exploitation soulève de nombreux défis dont celui de la préservation de l'environnement et des ressources naturelles. Cette étude représente une évaluation des impacts environnementaux et les risques sanitaires de l'exploitation minière artisanale dans la zone de Bouéré. A travers des enquêtes, des visites et des outils d'analyse, nous avons obtenu des résultats indiquant que l'exploitation artisanale de l'or présente des impacts qui sont majoritairement d'importance moyenne et des risques importants sur la santé. Nous avons fait la conception puis la réalisation d'équipement servant à minimiser au moins un impact. Nous faisons des propositions d'améliorations techniques et organisationnelles susceptibles de contribuer au renforcement des mesures destinées à l'amélioration de la qualité de l'environnement, et le bien-être des populations appuyées par un plan de gestion des risques et un plan de gestion environnemental et social.

Mots Clés :

1 - Risques sanitaires

2 - Environnement

3 - Exploitation minière artisanale

4 – Village de BOUERE

ABSTRACT

The mining sector in West Africa is characterized by both large-scale exploitation practiced by large companies and the small-scale exploitation (artisanal mining or small mine) which quickly increased in the years 1970 with the dryness that affected the Sahel. The exploitation of mineral resources thus appears as an activity to adapt to climate for rural populations affected by food insecurity and precarious living conditions.

The mining sector in Africa raises many challenges such as environmental, natural resources' protection and health issues. On the other hand, in West Africa, the health situation remains worrying: the care and medicines are inaccessible to the majority of the population. Mining in this context is a vital activity for the local communities as far as environmental, health and natural resources are concerned. This study presents an environmental and health risks assessment of artisanal mining in Bouéré. The study conducted with tools such as consultations and analysis shows that artisanal mining has impacts and risks as far as health is concerned. We've made the design and implementation of equipment which could reduce at least one impact and have proposed organizational and technical aspects which are able to improve the quality of environment and the living condition of the communities. We've also proposed an environmental, risks and social management system accordingly.

Key words:

1 - Health risks

2 – Environment

3 - Artisanal mining

4 – BOUERE's village

LISTE DES ABREVIATIONS

ADAE	:	Association pour le Développement des Adductions d'Eau potable
BDOT	:	Base de Données de l'Occupation des Terres
BUMIGEB	:	Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina
CERAT	:	Consortium Européen pour la Recherche Agricole dans les Tropiques
CO₂	:	Dioxyde de carbone
CSPS	:	Centre de Santé et de Promotion Sociale
CVD	:	Comité Villageois de Développement
CVGT	:	Commissions Villageoises de Gestion du Terroirs
DEE	:	Direction des Evaluations Environnementales
DGACV	:	Direction Générale de l'Amélioration du Cadre de Vie
DGCN	:	Direction Générales de la Conservation de la Nature
DMA	:	Drainage Minier Acide
DRAHRH	:	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
DRECV	:	Direction Régionale de l'Environnement et Cadre de Vie
EIES	:	Etude Impact Environnementale et Sociale
IOV	:	Indicateurs Objectivement Vérifiables
ISO	:	International Standard Organisation
MAHRH	:	Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
MEDD	:	Ministère de l'environnement et du Développement Durable
MST	:	Maladie Sexuellement Transmissible
PDRSO	:	Projet de Développement Rural du Sud Ouest
PDR-SO	:	Projet de Développement Rural du Sud-ouest
PEDDEB	:	Plan Décennal du Développement de Base
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PROGEREF	:	Projet de Gestion Durable Ressource Forestière
SDEDD	:	Service Départemental de l'Environnement et du Développement Durable
SIDA	:	Syndrome Immuno-Déficitaire Acquis
SO₂	:	Dioxyde de soufre
SP-CONEDD	:	Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
UAT	:	Unité d'Appui Technique
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
V.I.H.	:	Virus de l'Immunodéficience Humaine, agent du sida.
ZATE	:	Zone d'Appui Technique d'Élevage

TABLE DES MATIERES

RESUME	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES ABREVIATIONS	v
<i>Liste des tableaux</i>	1
<i>Liste des photographies</i>	1
<i>Liste des cartes</i>	2
INTRODUCTION	3
LES OBJECTIFS DE RECHERCHE	4
GENERALITES	5
Description de la zone	5
Les institutions et les textes législatifs	8
I. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	11
II. LES HYPOTHESES DE TRAVAIL	11
III. LE MATERIEL ET LA METHODE	12
III.3. Le matériel	12
III.4. La méthode	12
IV. LES RESULTATS	13
IV.1. Les différentes étapes du cycle d'orpaillage	13
IV.1.1. Le creusage et l'extraction	14
IV.1.2. Le soutènement	14
IV.1.3. Le concassage	14
IV.1.4. Le broyage	15
IV.1.5. La concentration	15
IV.1.6. La récupération du métal	16
IV.1.6.1. L'amalgamation	16
IV.1.6.2. La cyanuration	17
IV.1.7. Commercialisation du produit	18
IV.2. La division du travail en fonction du genre	18
IV.2.1. Les hommes	18

IV.2.2.	Les femmes.....	18
IV.2.3.	Les enfants.....	18
IV.3.	Le mode de rémunération des orpailleurs.....	19
IV.3.1.	Le propriétaire du puits ou « boulsoba » (en langue locale Mooré)	19
IV.3.2.	Les creuseurs	19
IV.3.3.	Les pileurs et opérateurs de moulin	19
IV.3.4.	Les traiteurs	19
IV.4.	Aperçu sur le chiffre d'affaire des acteurs du site.....	20
IV.4.1.	La vente d'or	20
IV.4.2.	Les concasseurs	20
IV.4.3.	Autre activité	20
IV.5.	L'hygiène et la sécurité.....	21
IV.5.1.	Les toilettes et latrines	21
IV.5.2.	Les conditions de travail.....	21
IV.5.3.	Les maladies	21
IV.6.	Identification des différents impacts.....	22
IV.6.1.	<i>Pollution du sol</i>	<i>22</i>
IV.6.2.	<i>Pollution de l'air et nuisances sonores</i>	<i>23</i>
IV.6.3.	<i>Pollutions des eaux</i>	<i>23</i>
IV.6.4.	<i>Impact sur la flore et la végétation</i>	<i>24</i>
IV.6.5.	<i>Impacts sur la faune et les espèces animales</i>	<i>24</i>
IV.6.6.	<i>Impacts sur le milieu humain</i>	<i>25</i>
IV.6.7.	<i>Matrice des impacts</i>	<i>26</i>
IV.7.	Identification des différents risques.....	28
V.	DISCUSSIONS.....	31
V.1.	Evaluation des impacts	31
V.2.	Hiérarchisation des impacts	31
V.3.	Mesures d'atténuation	32
V.4.	Proposition d'un PGES.....	35
V.4.1.	Activités de surveillance	36
V.4.2.	Les activités de suivi.....	37
V.5.	Proposition d'un plan de gestion des risques.....	43
	Evaluation et mesures de réduction des risques.....	43
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....		45

<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	47
<i>ANNEXES</i>	48
Annexe 1: TABLEAUX D'EVALUATION DES IMPACTS	48
Annexe 2 : Liste des personnes ressources	51
Annexe 3 : Evolution pluviométrique des principaux postes de la DPAHRH de 2003 à 2010.	52
Annexe 4 : Différents pièges à mercure	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Matrice d'identification des impacts.....	48
Tableau 2 : Critères d'évaluation.....	48
Tableau 3 : Matrice de Fecteau	49
Tableau 4 : Matrice d'évaluation des impacts.....	50
Tableau 5 : Niveau de criticité	50
Tableau 6 : Matrice d'évaluation de la criticité	50
Tableau 7 : Plan de surveillance.....	50
Tableau 8 : Plan de suivi	50
Tableau 9 : Niveau de probabilité	51
Tableau 10 : Niveau de gravité.....	51
Tableau 11 : Niveau de probabilité	51
Tableau 12 : Mesures de gestion des risques.....	51
Tableau 13 : Matrice indentification des impacts pendant la phase d'installation.....	26
Tableau 14 : Matrice d'indentification des impacts pendant la phase de pratique de l'orpaillage	27
Tableau 15: Plan de surveillance environnementale	37

Liste des photographies

Photographie 1 : Le creusage	14
Photographie 2 : Le soutènement	14
Photographie 3 : Le concassage	15
Photographie 4 : Le broyage	15
Photographie 5 : Le lavage sur rampe	16
Photographie 6 : Le panage	16
Photographie 7 : La brûlure de l'amalgame.....	17
Photographie 8 : La zone de cyanuration	17
Photographie 9 : Le pesage de l'or (0,5g).....	18
Photographie 10 : L'approvisionnement en eau.....	19
Photographie 11 : Les toilettes	21
Photographie 12 : Pollution par les huiles de machine.....	22
Photographie 13 : Pollution par les boues	23
Photographie 14 : Pollution de l'air par le broyage	23
Photographie 15 : Pollution des eaux par les huiles	24
Photographie 16 : Expérimentation du piège à mercure.....	33
Photographie 17 : Mercure retenu	33
Photographie 18 : Piège amélioré mais non testé.....	33

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation du site d'orpaillage de Bouere **Erreur ! Signet non défini.**

INTRODUCTION

L'exploitation artisanale de l'or appelée orpaillage est une ancienne pratique encore observée de nos jours. L'or, métal précieux du système cubique de faible dureté (2,5 à 3), est le plus ductile et le plus malléable des métaux (FAUCAULT A. et RAOULT J. F. 2001). Il a fait la fierté et la grandeur des puissants empires qui ont existé à travers le monde. La production aurifère a longtemps été assurée par les artisans miniers et parallèlement depuis la révolution industrielle, par les industries minières.

Au Burkina Faso, le début de l'exploitation artisanale de l'or se situerait selon l'archéologue KIETHEGA J.B. (1980, 1983), entre le 15^e et le 18^e siècle. Elle était pratiquée principalement dans les régions de l'Est et du Sud-ouest. Les différentes régions du pays ont connu des ruées à des périodes distinctes. En effet, à la faveur de la sécheresse de 1974, le secteur minier a connu au Burkina Faso un essor remarquable favorisant une forte densité de la population sur les sites d'orpaillage du Nord du pays. Au Sud-ouest, l'ampleur de l'orpaillage fut seulement effective à partir de la fin des années 1990 avec la découverte de gisements de filon aurifère.

La contribution de l'exploitation artisanale dans l'économie nationale est significative. Selon la Direction Générale des Mines, de la Géologie et des Carrières (DGMGC, 2009), il a fourni **entre 1986 et 2008, 18 tonnes d'or métal soit 53 milliards de francs CFA** pour l'économie nationale. Dans les collectivités locales, à la même période, il a contribué pour plus de **3 milliards de francs CFA** sous forme d'appui aux budgets provinciaux.

Cependant, elle comporte des conséquences nuisibles pour l'homme et son environnement. En effet, outre l'insécurité liée à cette activité du fait de son caractère artisanal, on assiste dans les sites d'orpaillage, à des transformations environnementales et sanitaires. Ces transformations se traduisent par les éboulements, la dégradation des ressources naturelles et les épidémies.

Cette étude qui nous a été confiée par la société AVION GOLD sur son permis d'exploration de Bouéré se situe dans le cadre de la détermination de l'état initial de l'environnement vu les dommages causés les activités d'orpaillage. Cette étude devrait permettre de faire des propositions d'améliorations techniques et organisationnelles susceptibles de contribuer au renforcement des mesures en vigueur destinées à l'amélioration de la qualité de l'environnement et le bien-être des populations.

Cette étude s'intitule : « Impacts environnementaux et risques sanitaires de l'exploitation artisanale de l'or : cas du site aurifère de Bouéré dans la province du TUY ».

LES OBJECTIFS DE RECHERCHE

L'objectif principal de cette étude est de déterminer et évaluer les impacts environnementaux et les risques sanitaires de l'exploitation artisanale de l'or pour une amélioration technique et organisationnelle du secteur de la petite exploitation minière. Pour ce faire, trois objectifs secondaires ont été fixés :

- identifier les activités et procédures d'exploitation artisanale de l'or sur le site Bouéré ;
- déterminer les impacts environnementaux et sociaux de l'exploitation artisanale de l'or sur le site Bouéré ;
- déterminer les risques sanitaires de l'exploitation artisanale de l'or sur le site Bouéré.

GENERALITES

Description de la zone

- Coordonnées géographiques

La province du Tuy a une superficie de 5060 km². Elle est située entre les latitudes 11° et 12° Nord et les longitudes 1° et 4° Ouest.

Selon le système de projection WGS 84, le village de Bouéré est situé dans la zone 30 de l'hémisphère Nord ; les coordonnées sont (en mètre) :

Longitude (Easting) : 0429457

Latitude (Northing) : 1268632

- La population

Au titre de l'année 2010 la population de la province du TUY est estimée à 264826 habitants dont 140360 femmes et 124466 hommes. La forte immigration de compatriotes venant d'autres régions du pays fait de cette population une population cosmopolite. Les autochtones sont les Bwaba qui sont majoritaires et qui occupent environs 90% du territoire, les Pougouli et les Dagara au Sud-Ouest de la province. Les migrants sont majoritaires de l'ensemble de la population de la province et à dominance du plateau mossi, viennent ensuite les peuls qui sont les plus anciens, les Dafing, les Bissa, les Gourounssi.

- Le relief

Le relief de la province du TUY, avec une altitude moyenne de 320 mètres est relativement plat. Il existe cependant des collines atteignant 450 mètres de haut dans les zones de Boni, Kari et de Kongolikan et, des plateaux dans les zones de Koti, Koumbia, Bébéba et Békuy.

- Le Climat

Le climat est de type sud soudanien, entre les isohyètes 800-1000 millimètres d'eau environ par an, connaît cependant des baisses allant parfois à 600 mm ces cinq dernières années.

- Les Sols

On rencontre les types de sols suivants :

Les sols ferrugineux riches en sesquioxyde de fer, sur une superficie de 30% du territoire provincial.

Les sols bruns eutrophes, riches en éléments alcalins occupent 15% de l'espace cultivable;

Les sols gravillonnaires;

Des sols hydromorphes dans les vallées des cours d'eau ;

Les cuirasses occupent une partie importante du territoire soit 20%. Ce sont des zones impropres à l'agriculture (Source CERAT 1999).

- La Végétation

La végétation est de type savane arbustive, avec des galeries forestières et une strate herbacée assez variée et abondante.

Les espèces ligneuses les plus fréquentes sont :

- *Detarium microcarpum*,

- *Adansonia digitata*,

- *Accacia albida*,

- *Bombax costatum*,

- *Kaya sénégale*nsis,

- *Lannéa acida*.

Parmi les herbacées on trouve :

- *Andropogon Sp*,

- *Ennicetum pedicellatum*,

- *Loudetia togoensis*.

La province du Tuy compte huit (8) forêts classées sur une superficie cumulée de 1491,40 ha ; soit environ 29 % de l'étendue territoriale et neuf(9) forêts villageoises dans les départements de Béréba, Founzan et Koumbia

- Les Ressources Humaines

La province a une population cosmopolite remarquable par son dynamisme. Cette population, consciente de sa situation s'organise selon les dispositions en vigueur pour la mise en œuvre d'actions pour son développement. Ainsi, à travers les filières et selon le genre, on y

dénombrer bon nombre d'organisations aussi bien en coton, riz, fruits et légumes, autres céréales, que transformation agro-alimentaire. Ces organisations de producteurs, sont accompagnées dans leurs activités par les techniciens de service tant public, para publics que privés.

- Les Ressources naturelles (climat – sol – eau)

Ce sont principalement, le climat et les sols relativement favorables à la production agricole. En eau de surface, la province est arrosée par de nombreux petits cours d'eau majoritairement intermittents, car ils s'assèchent dès les mois de janvier ou février. Le seul permanent qui est le Mouhoun situé à l'extrême nord-ouest, n'arrose que le seul village de Bassé.

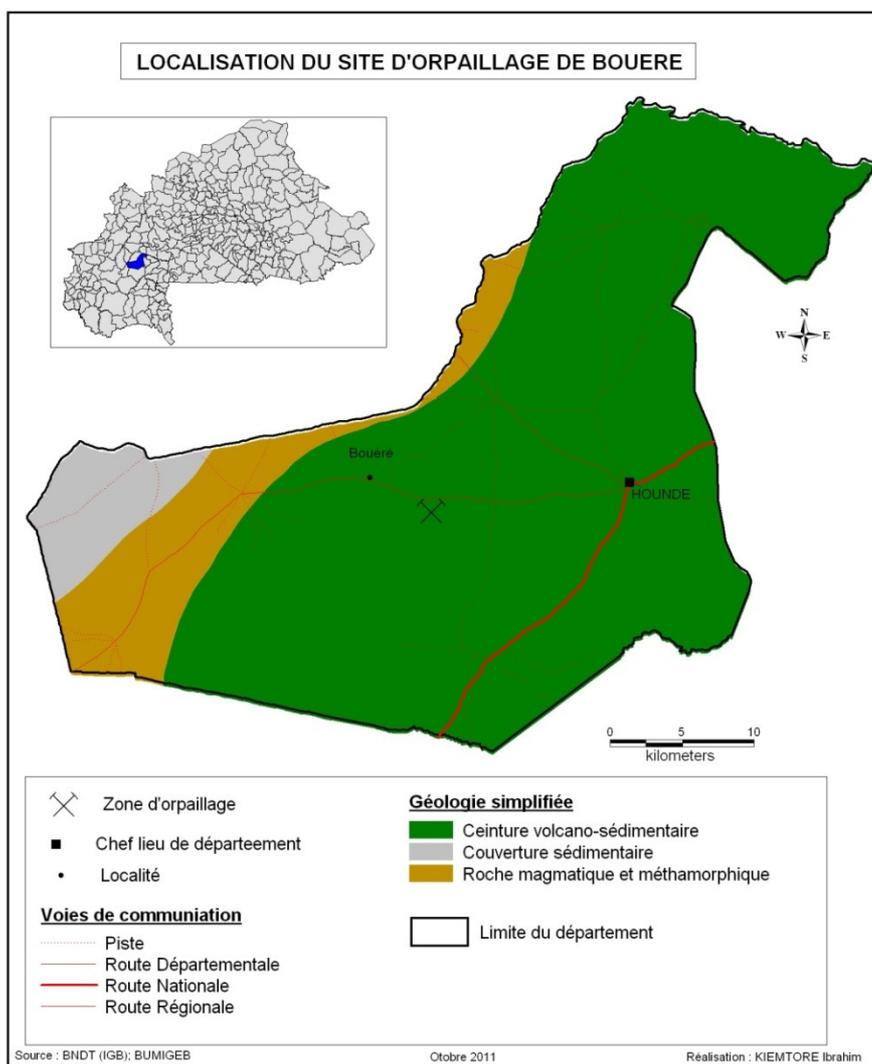
- Economie

L'agriculture (en dehors de l'orpaillage) constitue la principale activité économique de la province. La production agricole est dominée par la culture du coton et du maïs. La production animale, elle représente la seconde activité. Elle est de type extensif et principalement pratiquée par les peuls ; ce qui provoque de nombreux conflits entre éleveurs et agriculteurs surtout en période hivernale.

- Formation géologique

Le site se situe dans une zone de formation géologique volcano-sédimentaire plus précisément dans la ceinture verte de Houndé. Comme l'indique la carte de localisation.

- Carte de localisation



Les institutions et les textes législatifs

Les fondements juridiques sont essentiellement les lois et les règles relatives à la protection de l'environnement et l'exploitation des métaux précieux.

Le cadre institutionnel et législatif prend appui sur la constitution promulguée le 11 juin 1991 au Burkina Faso qui consacre le principe de protection de l'environnement comme un devoir fondamental de l'Etat et de toute la nation (Consortium AGRECO, 2006).

Dans le texte de la constitution, on a :

- L'article 14 qui consacre les ressources naturelles comme patrimoine national et leur utilisation rationnelle pour l'amélioration des conditions de vie.
- L'article 29 quant à lui reconnaît le droit du citoyen à vivre dans un environnement sain. Il met à la charge de l'état des obligations envers les citoyens ; en contrepartie de ces droits, les citoyens ont l'obligation de protéger, de défendre et de faire la promotion de l'environnement.

- L'article 30 octroie le droit au citoyen d'initier une action ou d'adhérer une action collective sous forme de pétition contre des actes portant atteinte à l'environnement ou au patrimoine culturel ou historique.

Les textes réglementaires

Il y a le Code Minier (loi n°031-2003/AN du 08 mai 2003 portant code minier au Burkina Faso) : il régit sur le territoire du Burkina Faso la prospection, la recherche et l'exploitation de gîtes de substances minérales ainsi que le traitement, le transport et la transformation des substances minérales à l'exclusion de l'eau et des hydrocarbures liquides et gazeux¹. L'activité minière étant transversale, elle fait intervenir plusieurs acteurs et touche divers secteurs. Outre le Code Minier et ses décrets d'application, d'autres textes s'appliquent. Il s'agit notamment des :

- loi N°005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant Code de l'Environnement au Burkina Faso ;
- loi N°006/97/ADP du 31 janvier 1997 portant Code Forestier au Burkina Faso ;
- décret N°2007-853/PRES/PM/MCE/MECV/MATD du 26 décembre 2007 portant dispositions réglementaires environnementales particulières pour l'exercice de l'activité minière au Burkina Faso ;
- arrêté n°2004_019/MECV portant détermination de la liste des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière ;
- décret n°2001-185/PRES/PM/MEE portant fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol.

Les conventions internationales

Le Burkina Faso a signé de nombreuses conventions internationales relatives à l'environnement. L'influence de ces conventions internationales doit être perceptible à travers les textes généraux et aussi à travers ceux pris pour l'exécution des programmes de conservation ou de protection de l'environnement. Selon un rapport de la cour de cassation du Burkina Faso, cela n'est pas toujours le cas car à la base de la conception des textes nationaux il est rarement fait appel à des experts Internationaux.

On peut évoquer certaines conventions qui peuvent avoir un lien avec l'étude d'impact:

- Le protocole de Montréal pour la protection de la couche d'Ozone en 1987

¹ Article 2 du Code Minier

- la Convention sur la diversité biologique, conclue à Rio le 05 juin 1992 ratifiée le 23 septembre 1993, qui guide la disposition du **Code de l'environnement** qui stipule dans l'avant dernier alinéa de son préambule: « la préservation des générations futures des calamités naturelles et artificielles liées à la dégradation de l'environnement » traduisant la prise en compte du développement durable.
- la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris le 17 juin 1994 ratifiée le 29 décembre 1995 dont l'application des dispositions se traduit par le décret N°2000 – 160/PRES/P.M/M.E.E/ du 28 avril 2000 portant adoption du programme d'action nationale de lutte contre la désertification.
- Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques en décembre 1997.
- La Convention de Bâle du 22 mars 1989 sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination ratifiée le 5 octobre 1998
- La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (P.O.P.), fait le 21 mai 2001 ratifiée le 20 juillet 2004.

Les institutions

Le paysage institutionnel burkinabé pour la gouvernance de l'environnement est orienté autour de trois grands collèges d'acteurs :

- l'Etat et ses démembrements, en particulier le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), le Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH), mais aussi les autres départements ministériels, les circonscriptions administratives (provinces, départements, villages);
- les collectivités locales;
- les usagers (secteur privé, société civile).

Le département ministériel en charge de l'Environnement a pour base le décret n°2002-255/PRES/PM du 18 juillet 2002 qui fut modifié en mai 2006. Le MEDD est garant de la coordination institutionnelle de la qualité de l'environnement au Burkina Faso. Il assure la mise en œuvre et le suivi de la politique du gouvernement en matière d'environnement et d'assainissement du cadre de vie.

I. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

L'or est une valeur refuge par excellence depuis des siècles. Il est insensible aux inflations actuelles. En effet, contrairement au cours de certaines ressources minières, celui de l'or ne cesse de croître. Cela favorise une intense extraction industrielle de ce métal mais surtout artisanale. Au Burkina Faso, malgré l'existence d'industries minières, l'exploitation artisanale de l'or occupe une place très importante. Depuis la fermeture de la mine industrielle de Poura et de la mine semi-industrielle de Essakane en 2001, la production d'or était assurée jusqu'en 2006 par les artisans miniers (ORCADE, 2006).

Par ailleurs l'orpaillage constitue une source de revenus pour les populations locales. En effet, autour des sites d'exploitation artisanale, se développent des activités génératrices de revenus telles que le petit commerce, la restauration, la forge, les débits de boisson, le transport, les vidéos-cinéma, etc. Ces activités sont développées aussi bien par les autochtones que par les orpailleurs étrangers. L'orpaillage apparaît de ce fait comme une source de création d'emplois et de revenus pour les populations rurales. Ainsi, il joue un rôle fondamental dans le développement socio-économique du pays et des populations locales.

L'article 49 de la section 2 du code minier indique dans quelles conditions l'exploitation artisanale doit être organisée. Partant du fait que sur le site aurifère de Bouéré situé dans le département de HOUNDE sur le permis d'exploration d'AVION GOLD, nous assistons à une anarchie totale conduisant à une dégradation considérable de l'environnement et au développement de conditions favorables à l'apparition de nouvelles maladies, l'interrogation suivante se pose :

- Comment déterminer les impacts environnementaux et les risques sanitaires liés à l'exploitation artisanale de l'or en vue de propositions d'améliorations techniques et organisationnelles susceptibles de contribuer au renforcement des mesures en vigueur destinées à l'amélioration de l'environnement et le bien-être des populations.

II. LES HYPOTHESES DE TRAVAIL

Nous admettons en hypothèse de travail que : l'exploitation artisanale de l'or sur le site s'organise autour d'une chaîne d'activités dont la connaissance exacte est nécessaire pour cette étude ;

- l'exploitation artisanale participe à la dégradation du paysage et à la pollution des sols et des ressources en eau ;

- les exploitants sur le site aurifère sont exposés à un risque sanitaire élevé.

III. LE MATERIEL ET LA METHODE

III.3. Le matériel

- Les documents :

Comme documents, nous avons le code minier (loi n°031-2003/AN du 08 mai 2003 portant code minier au Burkina Faso), le code de l'environnement (loi N°005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant Code de l'Environnement au Burkina Faso), le guide générale de réalisation des études et notices d'impact sur l'environnement (du MECV)juillet 2007, Burkina Faso.

- Les données du site :

Elles nous ont été communiquées d'une part par la compagnie AVION GOLD (localisation exacte) et d'autre part par les responsables du service de l'environnement (différentes espèces, nature des sols, etc....)

- Les logiciels :

MapInfo et ArcView sont les logiciels utilisés pour l'élaboration des cartes

III.4. La méthode

- Les entretiens réalisés avec les orpailleurs durant le mois de Juin .Ceux-ci avaient pour but la connaissance des méthodes d'exploitation du minerai de l'or à travers la description de toutes les activités allant de l'extraction au traitement du minerai en passant par son transport. Ces entretiens permettront le recueil de leurs propres impressions vis-à-vis des impacts que causent leurs activités.

- Les visites hebdomadaires du site notamment les fosses, les aires de traitement physique et chimiques, les abris avec pour but la détermination des composantes de l'environnement qui sont affectées par les activités d'orpaillage.

- Le traitement des données qui se compose de l'analyse des impacts et des risques passant par leur identification et leur évaluation ; la méthode utilisé est basée sur :

- Les critères d'évaluation d'un impact que nous avons définis en nous basant sur le guide général de réalisation des études et notices d'impact sur l'environnement ;
- La matrice de Léopold pour la détermination des impacts en fonction des activités qui permet de faire la corrélation entre les sources d'impacts et les milieux récepteurs;

		Milieu Récepteur							
		Aspects Biophysiques				Aspects Socio Economiques			
Activités Sources d'impact	Impacts	Faune	Flore	Eau	Sol	Santé	Sécurité	Economie	Mode De Vie

- la matrice de FECTEAU qui permet d'attribuer une connotation quantitative à chaque impact en se basant sur l'intensité, la durée et l'étendu de cet impact.

- Pour la fabrication de la retorte, nous avons conçu la retorte sur papier et nous sommes allés dans un atelier de soudure dans lequel nous avons réalisé l'appareil avec l'assistance du soudeur.

IV. LES RESULTATS

IV.1. Les différentes étapes du cycle d'orpillage

L'organisation du travail dépend du type d'orpillage : nous avons l'exploitation du type filonien et celui du type alluvionnaire.

- L'exploitation alluvionnaire consiste à ramasser un tat de terre sur le site (opération appelée grattage) et de le tamiser avec l'espoir d'y découvrir l'or sous forme de pépite ou de poudre. Ce sont les femmes qui s'adonnent le plus souvent à cette forme d'exploitation qui nécessite un panier, un tamis, une pioche pour le grattage et de l'eau.
- L'exploitation du type filonien est le plus répandu c'est là que nous voyons des spécialistes de la tectonique des sols, de la détection et du suivi de filons. C'est le type le plus utilisé sur le site et est le mieux structuré. Il se fait de manière contractuelle sur le site de Bouéré.

IV.1.1. Le creusage et l'extraction

Les orpailleurs creusent des fosses à l'aide de pioches et de pèles pour suivre un filon du minerai qu'ils extraient et renvoient en surface par des seaux ou des sacs. Pour éviter les écroulements certains orpailleurs utilisent le bois pour sécuriser la fosse.



Photographie 1 : Le creusage *source : Ibrahim KIEMTORE*

IV.1.2. Le soutènement

Cette opération consiste à consolider les parois de la fosse en utilisant du bois. Le soutènement est fait dans le but d'éviter les éboulements.



Photographie 2 : Le soutènement *source : Ibrahim KIEMTORE*

IV.1.3. Le concassage

Cette opération consiste à réduire la taille des particules. Le concassage du minerai se fait manuellement en utilisant des enclumes, des marteaux ou des pilons métalliques le terme courant utilisé est le pilage.



Photographie 3 : Le concassage

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.1.4. Le broyage

Cette opération a pour but de pulvériser le minerai. Le broyage est effectué par des moulins installés sur place par des particuliers. A Bouéré, on dénombre 50 moulins pouvant broyer chacun 10 sacs de minerais (de la taille des sacs de 50kg de riz) par jour pour le coût de 10 000 francs CFA par sac.



Photographie 4 : Le broyage

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.1.5. La concentration

Cette opération consiste à concentrer le minerai c'est-à-dire éliminer au maximum le matériau stérile et ainsi augmenter la quantité de l'or dans 1kg de minerai. Les orpailleurs procèdent à la concentration par l'usage de rampe de lavage ; ou par panage à l'aide de récipients.



Photographie 5 : Le lavage sur rampe

source : Ibrahim KIEMTORE



Photographie 6 : Le panage

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.1.6. La récupération du métal

Cette opération consiste à récupérer le métal précieux à partir du minerai. Les orpailleurs utilisent deux méthodes à savoir l'amalgamation avec le mercure et la cyanuration.

IV.1.6.1. L'amalgamation

Le procédé consiste à mélanger le minerai concentré au mercure qui formera une boule avec le minerai concentré ; par la suite on brûle l'ensemble et le mercure s'évapore sous la forme gazeuse laissant uniquement une boule du métal précieux.



Photographie 7 : La brûlure de l'amalgame source : Ibrahim KIEMTORE

IV.1.6.2. La cyanuration

Le principe est la formation d'un sel double soluble dans l'eau lorsque l'or est mis en présence d'un sel de cyanure (cyanure de potassium, cyanure de sodium ou cyanure de calcium) et d'oxygène. Le minerai finement broyé est mis en présence d'une solution de sel de cyanure et après un certain temps de réaction. La solution est récupérée par des crépines en tubes en PVC (Polychlorure de vinyle). Cette solution, contenant des boues, est séparée des particules minérales par filtration ou décantation.

On ajoute des copeaux de zinc ou d'aluminium dans la solution du sel double.

La solution est ensuite acidifiée avec de l'acide sulfurique pour éliminer l'excès de zinc (formation de sulfate de zinc), séchée et passée dans un four à 800 °C en présence d'air pour oxyder le plomb, le fer et le zinc. Le résidu après une première fonte contient 80 - 90 % d'or. Le résidu de la filtration contient des sels de cyanure qui sont éliminés par exposition du résidu au soleil où le cyanure en présence d'air se décompose en cyanate et finalement en carbonate.

Sur le site de Bouéré, les orpailleurs se limitent au séchage de la solution ; la fonte se fait en dehors du site.



Photographie 8 : La zone de cyanuration

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.1.7. Commercialisation du produit

Sur le site, la société SAVOR (Société d'Achat et de Vente d'OR) est la seule autorisée par l'Etat à acheter l'or sur le site et ce, conformément à la libéralisation du secteur minier. Cependant, il ya certains orpailleurs qui préfèrent aller vendre leur or en dehors du site ou avec des acheteurs non autorisés. Le prix de vente est en moyenne de vingt cinq mille (25 000) francs CFA le gramme. Le poids d'un gramme est correspondant à celui d'une ancienne pièce de 1franc, l'actuelle pièce de 10F CFA pèse 3g.



Photographie 9 : Le pesage de l'or (0,5g)

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.2. La division du travail en fonction du genre

IV.2.1. Les hommes

Le creusage, le soutènement, le concassage mécanisé (moulins), le lavage, le traitement chimique sont les activités principales des hommes. Nous avons aussi certains hommes qui font de la restauration.

IV.2.2. Les femmes

Le tamisage, le panage du minerai, la restauration sont les travaux préférentiels des femmes sur le site en plus bien sûr des activités ménagères.

IV.2.3. Les enfants

Les enfants sont utilisés le plus souvent pour l'approvisionnement en eau et surtout pour le pilage du minerai.



Photographie 10 : L'approvisionnement en eau

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.3. Le mode de rémunération des orpailleurs

IV.3.1. Le propriétaire du puits ou « boulsoba » (en langue locale Mooré)

Entre le propriétaire du puits et les creuseurs il ya une entente sur le pourcentage de minerai devant revenir à chacun une fois que celui-ci est remonté en surface. Ainsi, à Bouéré, le pourcentage est de 50% ; le propriétaire du puits s'assure de nourrir et de soigner les creuseurs jusqu'à l'obtention du minerai. Une fois le minerai en surface, la moitié revient au propriétaire du puits et l'autre moitié revient à l'ensemble des creuseurs.

IV.3.2. Les creuseurs

Quelque soit leur nombre, les creuseurs se partagent en parts égales la partie du minerai qui leur revient en fonction du pourcentage préalablement négocié avec le propriétaire du trou.

IV.3.3. Les pileurs et opérateurs de moulin

Les pileurs sont payés au poids de minerai pilé. Sur le site, un sac (celui de 50kg de riz) rempli de minerai est pilé à 4000fr CFA ; le même sac est concassé à 10 000fr CFA au niveau du moulin.

IV.3.4. Les traiteurs

Les traiteurs sont dans la plus part du temps les acheteurs eux-mêmes.

Le prix d'achat du métal est fixé en tenant compte du fait que c'est l'acheteur qui extrait le métal avant de le peser en présence du vendeur.

Un litre de mercure coûte entre 1 600 000 et 3 000 000 selon la période.

Un sac de 50kg de cyanure est vendu entre 1 500 000 et 100 000 f CFA en fonction de la période ; au mois de juin le prix était de 1000 000 f CFA.

IV.4. Aperçu sur le chiffre d'affaire des acteurs du site

IV.4.1. La vente d'or

Un gramme d'or est vendu sur le site à un prix minimum de 25 000f CFA.

Le système de pesé est très simple : le métal est pesé à l'aide d'une bascule dont les poids référentiels sont constitués de pièce de monnaie.

La quantité d'or vendue varie entre 0,5 kg à 3kg par semaine. Malgré le fait que certains orpailleurs vendent leur or en dehors du site, le comptoir se retrouve chaque semaine avec des achats d'une valeur au total comprise entre 30 à 70 million f CFA par semaine.

IV.4.2. Les concasseurs

Il ya au total 30 moulins sur le site chacune pouvant broyer entre 5 et 10 sacs de 50kg de minerais par jour à raison de 10 000 f CFA le sac soit un chiffre d'affaire au total compris entre 50 000 et 100 000 franc CFA par jour ou encore 350 000 et 700 000 la semaine .

IV.4.3. Autre activité

Il ya en permanence quatre prostitués sur le site. Une passe ou dans leur jargon : « un sap – sap » coûte 1000 FCFA. Il faut s'aligner et chaque prostituée peut recevoir entre 15 et 20 visiteurs par jour soit un chiffre d'affaire de 105 000 à 140 000 par semaine. Selon une des prostitués, chacune passe au maximum 2 semaines par mois sur le site.

IV.5. L'hygiène et la sécurité

IV.5.1. Les toilettes et latrines

Les conditions de salubrité ne sont pas vraiment la priorité de certains orpailleurs pour qui c'est suffisant d'avoir un endroit caché.



Photographie 11 : Les toilettes

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.5.2. Les conditions de travail

Les traitements de l'or se font sans une protection véritable.

Tout au long de notre travail, nous n'avons vu à aucun moment un orpailleur muni d'équipement de protection individuelle. Le traitement au mercure peut se faire à n'importe quel endroit du site.

IV.5.3. Les maladies

Selon les responsables du district sanitaire de Bouéré, les maladies fréquentes des orpailleurs sont des pathologies courantes telles la diarrhée et les vomissements et surtout les MST et les maladies respiratoires qui constituent les catégories les plus fréquentes. Il ya eu aussi quelques cas de tuberculose sur le site.

IV.6. Identification des différents impacts

Impacts sur le milieu physique

Pendant l'activité de creusage et de remonté en surface du minerai, en plus de la déformation paysagère, les orpailleurs créent des microreliefs qui favorisent le ruissellement en cas de pluie et donc une création de griffes, de ravines, d'incisions et de rigoles cela favorise le déplacement des produits chimiques de traitement et d'éléments provenant des terres profondes tout cela contribue à l'érosion du sol.

Il est démontré que pour chaque gramme d'or obtenu par amalgamation, environ deux (02) grammes de mercure s'échappent dans le milieu ambiant, polluant directement les sols, les eaux, sans compter l'inhalation de gaz par les utilisateurs et leur voisinage.

La vapeur de mercure peut être transportée assez loin par les vents. Elles se déposent sur les sols, les végétaux, les plans d'eau et les aliments non protégés ou même être précipitées sous forme de pluie acide, etc. ;

Les rejets directs de mercure sous forme liquide au cours des opérations d'amalgamation du concentré d'or dans les sols dont le lessivage par les eaux de ruissellement favorise la mobilisation et la dispersion des métaux lourds dans l'environnement, notamment dans les eaux de surface , et dans les eaux souterraines par infiltration.

IV.6.1. Pollution du sol

Outre l'érosion créée par le ruissellement occasionné par les microreliefs, nous avons les huiles usagées des moteurs et les produits chimiques (les piles usagées abandonnées au fond des puits contenant du manganèse ou plomb), le cyanure et les boues stériles issues des rampes de lavage. Il ya aussi une acidification des sols due à la remonté en sur face des sulfures. Les orpailleurs nous ont confirmé que les endroits où il ya eu des écoulements des boues provenant des rampes de lavage deviennent stériles.



Photographie 12 : Pollution par les huiles de machine source : Ibrahim KIEMTORE



Photographie 13 : Pollution par les boues

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.6.2. Pollution de l'air et nuisances sonores

Les activités de pilage, de concassage et aussi de creusage soulèvent des poussières dangereuses puisque très chargées. Lors du traitement au mercure, le mélange minéral riche – mercure est brûlé à l'air libre ce qui entraîne la production de vapeurs de mercure rejetées directement dans l'atmosphère. Nous avons aussi les fumées des moulins de concassage qui sont dans la plus part du temps mal entretenus contenant du CO₂, du SO₂ ainsi que d'autres polluants. Ces moulins fonctionnent du matin au soir ce qui crée du bruit pendant toute la journée.



Photographie 14 : Pollution de l'air par le broyage

source : Ibrahim KIEMTORE

IV.6.3. Pollutions des eaux

Nous avons le ruissellement qui peut entraîner toute forme de déchets ou de polluants dans les cours d'eau sans compter le lessivage des sols acidifiées.

Les nappes peuvent être polluées par l'infiltration, le cyanure du traitement et les eaux issues des acides. Jusqu'à ce jour, aucune présence d'arsenic n'a été constatée.

Sur le long terme, l'exposition des sulfures peut provoquer un drainage acide minier dont une

des indications est la couleur jaunâtre des eaux (figure 8 « zone de cyanuration ») mais cela dépend de la nature du sol lui-même et peut être prédit par des expériences.



Photographie 15 : Pollution des eaux par les huiles *source : Ibrahim KIEMTORE*

Impacts sur le milieu biologique

La mise à nue des terres du fait du déboisement occasionne une battance du sol par les eaux de pluies, cela entraîne la projection de sable fins et de limons qui forment des croûtes nous avons un **effet splash**. Il en résulte un décapage du sol passant par une destruction de la faune du sol.

IV.6.4.Impact sur la flore et la végétation

La coupe des arbres pour l'installation des orpailleurs ainsi que pour les besoin en bois de soutènement contribue à la destruction du couvert végétal, au déboisement et à la déforestation et aux feux de brousse. Nous n'avons pas connaissance de l'existence d'un bois sacré sur le site de Bouéré.

IV.6.5.Impacts sur la faune et les espèces animales

Les activités d'orpaillage ont comme impact la dégradation de la végétation et de la flore du site. Cet impact va entraîner directement ou indirectement des dommages sur la faune et les espèces animales inféodées à cet habitat qui ne leur offre plus les conditions idoines pour l'alimentation, le refuge, le déplacement et la reproduction. Nous avons été informés de la mort d'animaux qui sont allés s'abreuver à côté des aires de traitement au cyanure et ce même après l'arrêt du traitement au cyanure.

IV.6.6. Impacts sur le milieu humain

a) Les conditions sociodémographiques

L'orpaillage entraîne un afflux massif des populations tous avec le même espoir : trouver le métal précieux et sortir de la vie de misère ; ainsi sur le site, il ya toujours des déplacements de population de tout genre et de toute génération. il y avait à Bouéré, au mois de juillet 200 familles basées sur le site.

b) Les conditions socio-économiques des populations

Bien que le mode de rémunération ne semble pas avantager les orpailleurs, ils en sont satisfaits car selon leur dires : « chacun des creuseurs peut gagner au minimum l'équivalent de ce que gagne le propriétaire du trou, chaque domaine a ses failles ».

Le pouvoir d'achat des acteurs du site est élevé et les commerçants du village de Bouéré ainsi que ceux de la ville de Houndé font de bonnes affaires. Les orpailleurs paient des taxes aux services des impôts allant de 2 000 à 20 000f CFA par an selon l'activité. Selon le comptoir, le chiffre d'affaire global est de 30 à 70 millions par semaine nous supposons que cet argent passe par les banques où par le secret professionnel ne nous autorisent pas à communiquer les chiffres exacts des comptoirs.

c) Les aspects socioculturels

Sur le site, l'autorité des chefs coutumiers du village n'est plus tellement respectée du fait que selon les orpailleurs je cite « l'état a donné la terre à la compagnie minière donc les autorités coutumières ne sont plus les chefs ici » les orpailleurs ont nommé le site « village BAASNEERE » et se sont organisés en leur façon et avec leurs lois.

d) Les conditions socio-sanitaires

Sur le plan sanitaire, l'orpaillage engendre des maladies respiratoires comme la toux, la pneumonie, l'angine du fait de l'inhalation de la poussière. Il ya aussi des accidents souvent mortels pour les orpailleurs.

Les conditions d'insalubrité du site conduisent à des maladies comme la diarrhée.

Au plan social, nous avons constaté le développement de la prostitution ce qui entraîne la dépravation des mœurs sur les sites d'exploitations, ce dont témoigne la fréquence des maladies sexuellement transmissibles.

e) La production des déchets

On distingue :

- les déchets non dangereux comprennent généralement des détritiques et déchets urbains de toutes sortes. On indiquera ici, les déchets de cuisine et assimilé (déchets alimentaires issue de végétaux non cuits, les boîtes de conserves et cannettes, les bouteilles plastiques, les déchets d'emballages non triés (carton, emballage, bouteilles de verre etc..))
- les déchets dangereux parmi lesquels on peut citer : piles et batteries usagées, déchets contaminés par les produits dangereux, les huiles usées.

IV.6.7. Matrice des impacts

a) Phase d'installation des orpailleurs

Tableau 1: Matrice d'identification des impacts pendant la phase d'installation

☐ = effet sur

Activités sources d'impact	Impacts	Milieu récepteur								
		Aspects biophysiques					Aspects socio économiques			
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Santé	Sécurité	Economie	Mode de vie
Construction de refuges	Destruction de la végétation	☐	☐		☐					
	Perte d'espèces	☐	☐							
	Déboisement		☐							
	Erosion				☐					
	Perte de la fertilité				☐					
	Perturbation de la faune	☐								
	Introduction de nouvelles mœurs									☐
	Poussières					☐	☐			
	Modification du paysage	☐	☐	☐						

b) Phase de pratique de l'orpaillage

Tableau 2: Matrice d'indentification des impacts pendant la phase de pratique de l'orpaillage

☐ = effet sur

activités sources d'impact	impacts	milieu récepteur								
		aspects biophysiques					aspects socio économiques			
		faune	flore	eau	sol	Air	santé	sécurité	économie	mode de vie
Extraction du minerais	Destruction de niches écologiques	☐								
	Déboisement	☐	☐							
	Perturbation du réseau hydrique			☐						
	érosion				☐					
	perte de la fertilité				☐					
	Perturbation de la faune	☐								
	Poussières					☐	☐			
	Modification du paysage	☐	☐	☐						
	Production de déchets de consommation	☐	☐	☐	☐					
	Emploi							☐	☐	
	MST et VIH/SIDA						☐			☐
	Perte de terre agricole et de pâturage								☐	
soutènement	Destruction de niches écologiques	☐	☐							
	Déboisement	☐	☐							
	perte de la fertilité									
	Perturbation de la faune		☐							
	MST et VIH/SIDA						☐			
	Emploi							☐	☐	
	Accident mortels							☐	☐	
Dépôt de stériles	Pollution par les boues		☐	☐	☐					
	Poussières					☐	☐			
	Modification du paysage	☐	☐	☐						
Concassage et broyage du minerais	Perturbation de la faune	☐								
	Bruit	☐					☐			
	Huiles de maintenance		☐	☐	☐					
	Poussières					☐	☐			
	Production de déchets de consommation	☐	☐	☐	☐					
	problèmes santé publique						☐			
	Emploi							☐	☐	
	Réduction du taux de scolarisation							☐	☐	
Tamisage et lavage sur rampe	Perte d'espèces									
	poussières				☐					
	Pollution par les boues			☐	☐					

(Activité source d'impact)		milieu récepteur								
		aspects biophysiques					aspects socio économiques			
Tamisage et lavage sur rampe	impacts	faune	flore	eau	sol	Air	santé	sécurité	économie	mode de vie
	Emploi							☑	☑	
Traitement au cyanure	Perte d'espèces	☑	☑							
	Pollution par des substances nocives	☑	☑	☑	☑	☑				
	Rejet de produits nocifs						☑			
	Poussières									
	Modification du paysage									
	problèmes santé publique						☑			
	MST et VIH/SIDA						☑			☑
	Emploi							☑	☑	
Traitement au mercure	Perte d'espèces									
	Pollution par des substances nocives	☑	☑	☑	☑	☑				
	Rejet des vapeurs					☑	☑			
	problèmes santé publique						☑			
	MST et VIH/SIDA						☑			☑
		Emploi							☑	☑
Vente	Emploi							☑	☑	
	Augmentation de revenu								☑	

IV.7. Identification des différents risques

Les principaux risques que l'on peut évoquer sont de deux ordres. On a les risques sanitaires qui concernent tout ce qui peut affecter la santé et l'intégrité physique des personnes. En deuxième lieu, on a les risques qui peuvent porter atteinte à l'environnement.

Risques sanitaires :

Sur l'ensemble du site

- ❖ Risque de maladie lié l'exposition répétée à la poussière pouvant créer des maladies à la longue.
- ❖ Risque de maladies infantiles liées à l'exposition des enfants aux produits chimiques de traitement, aux déchets de consommation et aux boues de traitement.
- ❖ Risque de maladie lié à l'insalubrité sur le site pouvant donner lieux à des épidémies.
- ❖ Risque de contamination aux MST et VIH/SIDA

Creusage

- ❖ Risque des accidents comme les éboulements qui sont des événements dommageables qui surviennent pendant le creusage ou le soutènement. En général, ces accidents portent atteinte à l'intégrité physique et le plus souvent à la mort.
- ❖ Risque lié au manque d'oxygène dans l'air en profondeur.

Concassage broyage

- ❖ Risque de maladies cardiovasculaires lié au la respiration permanente d'air chargé de poussière.
- ❖ Risque de blessures liées à la précarité des moyens et au non respect des mesures sécuritaires.

Traitement

- ❖ Risque d'Intoxication aigue qui est le fait que les orpailleurs sont exposés à une dose de substance toxique (mercure) qui peut provoquer des effets plus ou moins immédiat.
- ❖ Risque lié à la respiration des vapeurs de mercure.
- ❖ Risque de maladie dermatologique liée à la manipulation sans précautions de produits chimiques dangereux.
- ❖ Risque lié à l'acidification du cyanure qui devient mortelle à l'inhalation.
- ❖ Risques de méthylation du mercure en methylmercure qui est très toxique car attaquant le système nerveux central et bioaccumulable par les poissons.

Les villages à proximité

- ❖ Risque lié à la consommation des eaux souterraines contaminées par des produits chimiques de traitement depuis le site d'orpaillage.

Risques environnementaux :

- ❖ Risque liés à l'utilisation clandestine du cyanure pour le traitement.
- ❖ Risque lié à la mauvaise utilisation du mercure qui entraine le relâchement des vapeurs de mercure dans l'air.
- ❖ Risques liés au déversement sur les sols et de manière systématiques des boues de traitement.

- ❖ Risque d'asphyxie du milieu aquatique résultante de l'augmentation de la concentration en matières en suspension (colorants) des cours d'eau recevant les boues de traitement.
- ❖ Risque lié au fait que les carburants et huiles de vidange des motopompes et machines de broyage se retrouvent en permanence sur le site. Mal stockés et volontairement ou inconsciemment abandonnés ils peuvent polluer les sols et la nappe phréatique.

V. DISCUSSIONS

V.1.Evaluation des impacts

Tableau 3: Matrice d'évaluation des impacts

Milieux récepteurs	Impacts	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Paysage	Modification du paysage	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
Eau	Perturbation du régime hydrique	Faible	Locale	Longue	Moyenne
	Pollution des ressources en eau	Forte	Régionale	Moyenne	Majeure
Sol	Perte de la fertilité des sols	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
	Erosion	Forte	Locale	Moyenne	Moyenne
	Contamination du sol par des substances nocives	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
La végétation et la faune	Déforestation	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
	Destruction de niches écologiques	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
	Perte de biodiversité	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
Atmosphère	Pollution de l'air	Moyenne	Régionale	Court	Moyenne
	Pollution sonore	Moyenne	Locale	Court	Moyenne
social	Problèmes de sante publique	Faible	Régionale	Moyenne	Moyenne
	Propagation des MST et VIH/SIDA	Moyenne	Régionale	Moyenne	moyenne
	Perte de terre agricole et de pâturage	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure
	Diminution du taux de scolarisation	faible	Locale	Longue	Moyenne
Economie	Introduction de nouvelles mœurs	Faible	Régionale	Moyenne	Moyenne
	Augmentation de revenus	forte	Locale	moyenne	Moyenne

On recense 17 impacts dont 3 d'importance majeure, 13 d'importance moyenne et 1 d'importance mineur. On en déduit que cette activité affecte de façon significative l'environnement.

V.2.Hiérarchisation des impacts

Les impacts avec les criticités élevés devront être priorisés dans les prises de décisions. La criticité évalue la nécessité d'engager des actions pour maîtriser cet effet sur l'environnement.

Tableau 4: Matrice de hiérarchisation des impacts

Impacts	Qualité de l'effet	Importance	Probabilité d'occurrence	Criticité
Modification du paysage	-	3	3	-9
Perturbation du régime hydrique	-	3	2	-6
Pollution des ressources en eau	-	3	2	-6
Perte de la fertilité des sols	-	2	3	-6
Erosion	-	2	2	-4
Contamination du sol par des substances nocives	-	2	2	-4
Déforestation	-	3	3	-9
Destruction de niches écologiques	-	2	3	-6
Perte de biodiversité	-	2	3	-6
Pollution de l'air	-	2	3	-6
Pollution sonore	-	2	3	-6
Problèmes de santé publique	-	2	2	-4
Introduction de nouvelles pratiques	-	2	1	-2
Diminution du taux de scolarisation	-	2	2	-4
MST ET VIH/SIDA	-	2	2	-4
Perte de terre agricole et de pâturage	-	1	3	-3
Augmentation de revenus	+	3	2	+6

V.3.Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à réduire les impacts négatifs. Cela se fait en prenant des dispositions pour contrebalancer les impacts négatifs ou valoriser certains aspects de l'environnement.

Nous avons conçu et fait fabriquer un piège à mercure(ou retorte) à un coût de revient de 7 500FCFA et nous l'avons essayé avec les orpailleurs ; nous avons pu piéger les vapeurs de mercure et empêcher leur relâchement dans l'atmosphère. Sur la demande des orpailleurs, nous avons amélioré le système dans le but de récupérer le mercure pour une réutilisation mais nous n'avons pas eu le temps pour tester le nouveau système.



Photographie 16 : Expérimentation du piège à mercure *source : Ibrahim KIEMTORE*



Photographie 17 : Traces de mercure retenu *source : Ibrahim KIEMTORE*



Photographie 18 : Piège amélioré mais non testé *source : Ibrahim KIEMTORE*

Tableau 5: Mesures d'atténuation

Impacts	Mesures
Modification du paysage	Combler et niveler les zones déjà exploitées
Perturbation du régime hydrique	Ouvrage de détournement des cours d'eau, ouvrage de drainage des eaux, réalisation de forages
Perte de la fertilité des sols	Revalorisation agricole des sols
Déforestation	Reboisement
Destruction de niches écologiques	Laisser intact si possible certain endroit avec une importante ressource faunique
Perte de biodiversité	Protéger les espèces rares
Pollution de l'air	Equipement de protection individuel, utilisation de retorte
Pollution sonore	Equipement de protection individuel
Problèmes de santé publique	Respect des règles d'hygiène, disposition de bacs à ordures, utilisation de retorte
Diminution du taux de scolarisation	Interdire formellement le travail des enfants au moins pendant l'année scolaire
MST et VIH/SIDA	Campagne de sensibilisation et de dépistage
Introduction de nouvelles pratiques	Sensibilisation sur la nécessité de bonne conduite
Perte de terre agricole et de pâturage	Dédommagement des agriculteurs et éleveurs par les taxes sur les ventes

V.4. Proposition d'un PGES

Le plan de gestion environnementale et sociale est une synthèse des impacts, des mesures de d'atténuation. Il permet la surveillance et le suivi environnemental et social pour une protection effective de l'environnement.

Pour les fonds nécessaires à la réalisation des infrastructures, le reboisement ainsi que les autres actions nous avons proposé que 5% soit prélevé chez les orpailleurs à la vente d'or par le comptoir et dont les 3% seront remis aux autorités communales qui veilleront à interdire et sanctionner les acheteurs non autorisés chose qui ferait du bien au comptoir ; les autres 2% seront versés dans le compte du comité pour le développement du village de Bouéré.

V.4.1. Activités de surveillance

La surveillance environnementale a pour objectif de vérifier que les exigences en matière de protection de l'environnement sont respectées.

Tableau 6: Plan de surveillance environnementale

Milieux récepteur	Activités à surveiller	Objectif de l'action	Acteurs	Calendrier	Méthodes de vérification	Plan de surveillance
Paysage	Comblé et niveler	Eviter les crevasses	MEDD/collectivités locales	Après les prélèvements	Observation	Inspection des terrains en après exploitation
	Reboisement	Reconstituer la végétation	collectivités locales	Progressif	Observation	Suivi et entretien mensuel des plants
Eau	Interdiction des bassins de cyanuration	Eviter la pollution	CVD/MEDD	Tout le temps	Observation	Vérifier le respect de l'interdiction
	Ouvrage de drainage et de détournement des eaux	Canaliser les eaux	CVD/Commune	Dès que possible	Vérifier sens d'écoulement des eaux, constat d'inondation	Inspection quotidien des ouvrages en saison pluvieuse
	Etanchéification des aires de stockage des boues de lavage.	Eviter la pollution	Orpailleurs/MEDD	Durant l'exploitation	Inspection des aires de stockage	Vérifier si aires de stockage sont isolée par rapport au sol
	Revalorisation agricole	Fertiliser les sols	CVD/collectivités locales	Après exploitation	Contrôler les indicateurs de fertilité	Revalorisation agricole de terrains après l'exploitation
Flore et faune	Reboisement	Reconstituer la végétation	CVD	Progressif	Observation et entretien des plants	Suivi et entretien mensuel des plants
	Protéger les espèces rares	Sauvegarder la biodiversité	CVD/ MEDD	Durant l'exploitation	Relever les indicateurs de présence, observation	Plan de protection de la faune et la flore applique au quotidien les orpailleurs
Air	Utilisation de retortes	Eviter la pollution	Orpailleurs/ CVD	A chaque séance d'amalgamation	Vérifier l'utilisation effective des retortes	Vérifier si quotidiennement les retortes sont utilisés
	Entretien des broyeurs	Réduire le bruit	Orpailleurs	Durant l'exploitation	Enquête auprès des opérateurs	contrôle quotidien des carnets de suivi et de maintenance
Socio économiques	équiper le district sanitaire de Bouéré	Améliorer la sante des populations	CVD/ Commune	Dès que possible	Taux de fréquentation	Consultation mensuelle des registres de santé
	Formation des acteurs du site sur l'hygiène et la bonne conduite en société	Améliorer la sécurité et la valeur sociétale	CVD/Orpailleurs /commune	Dans l'immédiat	Enquête auprès des populations, observation	Consultation mensuelle de registre de plan d'action ou de formation
	Doter la population de forage	Accès à l'eau	CVD/commune	Dans l'immédiat	Vérifier le taux d'accès à l'eau potable	Enquête annuelle auprès de la population
	Dédommagement des propriétaires de champs et de pâturages	Compenser les pertes de revenus et de biens	CVD	A chaque occupation de terres	Enquêter auprès de la population	Plan d'évaluation des dédommagements à payer

V.4.2. Les activités de suivi

Le plan de suivi est un ensemble d'activités qui vise à vérifier l'efficacité des mesures mis en œuvre pour la protection de l'environnement.

Tableau 7: Plan de suivi environnemental

Milieux récepteur	actions	objectifs	tâches de l'action	IOV	Moyen de vérification	fréquences de suivi	calendrier	Acteurs de suivi
Végétation et faune	plantation d'arbres	restaurer le couvert végétal et inciter le retour de la faune	mise en terre et entretien des plants	taux de réussite, nombre d'arbre planté	observation, rapport	continue	Durant l'exploitation	MEDD/collectivités locales
eaux	contrôler de la qualité des eaux	déceler les pollutions éventuelles	prélèvement et analyse d'échantillon d'eau et des effluents liquides	teneur en substances toxique, MES, DBO, DCO, arsenic, mercure, qualité microbiologique, Normes	analyse physico-chimique et microbiologique	Fréquence sera fonction des paramètres à déterminer	Durant l'exploitation	CVD/MEDD
sol	contrôler de la qualité des sols	déceler les pollutions éventuelles	prélèvement et analyse d'échantillon de sol et des effluents liquides	teneur en substances toxique, organismes sentinelles, normes	analyse physico-chimique	quotidien	Durant l'exploitation	CVD/MEDD
air	contrôler de qualité de l'air	Déceler les pollutions éventuelles	analyse de l'air ambiant et effluent gazeux	teneur en substances chimiques, normes	analyse physico-chimique	quotidien	Durant l'exploitation	CVD/MEDD
Sosio-économique	dédommagement des propriétaires	compenser les pertes de revenus et de biens	estimer la valeur des pertes, verser une compensation financière équitable	nombre de personnes dédommagé	enquête auprès de la population	continue	avant chaque occupation	CVD et collectivités locales

V.5. Proposition d'un plan de gestion des risques

Le fonctionnement du site présente des sources de dangers potentiels. Le danger est lié à l'utilisation de substances toxiques, aux conditions d'hygiène et aux précautions inexistantes lors de l'utilisation du mercure. Nous avons aussi les dangers associés aux trous de cyanuration abandonnés. Il est plus que nécessaire que les orpailleurs, la commune et le CVD adoptent une politique ergonomique et d'hygiène pour un maximum de sécurité et d'efficacité des acteurs du sites.

Evaluation et mesures de réduction des risques

Dans une optique d'éviter des situations désastreuses et fort regrettables liées à la survenue de certains évènements, certaines mesures peuvent être envisagées pour les risques les plus élevés.

Tableau 8: Tableau des mesures de réduction des risques

RISQUES	P	G	C	MESURES	OBJECTIF DE L'ACTION
MALADIES PROFESSIONNELLES	3	3	9	sensibilisation sur la nécessité de porter des équipements de protection pendant le travail	réduction des maladies liées à la non utilisation des équipements de protection
				mettre en place une mutuelle sante	pour la prise en charge financière des problèmes de sante
ACCIDENTS DE TRAVAIL	3	3	9	sensibilisation sur la nécessité de porter des équipements de protection pendant le travail	réduction des accidents lies à la non utilisation des équipements de protection
				interdire le travail de nuit	réduction des accidents liés à la mauvaise visibilité nocturne
MST ET VIH/SIDA	3	3	9	sensibilisation sur la nécessité de porter des préservatifs lors de rapports sexuels	réduction des cas de MST et de contamination du VIH/SIDA
				organisation des campagnes de dépistage	pour une prise de conscience du risque de contamination
PATHOLOGIES LIEES AU MANQUE D'HYGIENE	3	3	9	veiller au respect des règles d'hygiène	réduction des cas de pathologies
INTOXICATION	3	3	9	éloigner et indiquer les zones de traitement chimique	donner l'information sur les risques d'intoxication
				Créer des bassins de décantation des boues	Pour éviter que les eaux de surface se saturent des rejets de boues et de matières minérales en suspension
				Sensibilisation sur l'utilisation des retortes	pour éviter les intoxications aiguës
				formation sur les premiers soins	pour secourir les victimes
				disposer au moins un moyen d'évacuation rapide des cas d'intoxication	pour une prise en charge médicale rapide
				formation sur la gestion des substances dangereuses	éviter les accidents
DEVERSEMENT DE SUBSTANCES TOXIQUES	2	3	6	plan d'intervention	conduite à tenir pour limiter les dégâts
				séances de simulation périodique	pour une appropriation des consignes de sécurité et des conduites à tenir

La mise en œuvre du plan de gestion des risques devrait être pilotée par le CVD et les responsables des comptoirs. Les risques ayant tous des criticités élevés, il s'avère nécessaire d'envisager des mesures de préventions pour chacun.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'activité d'orpaillage est interdite au BURKINA FASO, mais derrière cette interdiction se cache l'octroi cette fois-ci de manière légale de permis d'exploitation minière semi-mécanisée.

Cette étude avait pour objectif principal d'évaluer les impacts sur l'environnement humain et biophysique ainsi que les risques sanitaires de l'exploitation artisanale de l'or sur le site de Bouéré. Elle a révélé que l'exploitation artisanale, source de création d'emplois et de revenus pour cette population rurale, joue globalement un rôle fondamental dans le développement socio-économique du pays et des populations locales ; néanmoins, cette activité génère des impacts négatifs à la phase d'installation des orpailleurs et à la phase d'exploitation.

En effet, l'exploitation minière artisanale contribue au déboisement , à la déforestation, à la dégradation des sols, à la pollution de l'air par la poussière, le dioxyde carbonique et les vapeurs de mercure , à la pollution du sol et de l'eau par les huiles usagées des moteurs et les produits chimiques (les piles usagées abandonnées au fond des puits contenant du manganèse ou plomb), la perte de la biodiversité, la détérioration du paysage etc.

Sur le plan sanitaire, elle peut engendrer des maladies respiratoires (toux, pneumonie, angine) du fait de l'inhalation de la poussière et des vapeurs toxiques ; des pathologies liées à l'insalubrité; à cela s'ajoutent les accidents souvent mortels compte tenu des techniques d'extraction du minerai qui s'avèrent archaïques.

Au plan social, cette activité entraîne la dépravation des mœurs sur les sites d'exploitations, ce qui peut faire accroître le taux des maladies sexuellement transmissibles et du VIH/SIDA; elle contribue à vider les classes de leurs élèves qui doivent aider leurs parents ; ce qui conduit à une baisse du taux de scolarisation.

Les mesures préconisées :

Les mesures à prendre pour les orpailleurs :

- Campagnes intenses de sensibilisation des artisans sur les risques et dangers associés à l'utilisation et la manipulation sans protection ni précaution du mercure ;
Port obligatoire d'équipement de protection (gants, masques, etc.) au niveau des centres de traitement de minerai pendant les opérations d'amalgamation ;
- Délimitation et aménagement de centres uniques de traitement de minerai sur les sites ;
Campagnes intenses de sensibilisation des artisans sur l'utilisation des pièges à mercure sur le site.

Les mesures à prendre par l'état et ses démembrements

Réglementation de la vente, l'achat, le transport et l'utilisation du mercure sur le site et sur l'ensemble des sites d'orpaillage ;

- Une attention particulière doit être portée sur la gestion des rejets miniers et des composantes environnementales particulièrement sensibles situées à proximité des opérations minières et des populations (on nous a signalé que des rejets de cyanuration auraient été utilisés pour la

construction de briques de locaux d'habitation sur un autre site de la même région) ;

Le centre unique de traitement doit être suffisamment grand et choisis en fonction des critères d'étanchéité des sols et de la topographie, des bassins de retentions des boues et des effluents issus du traitement seront aménagés selon les règles de l'art pour endiguer les résidents et les effluents pour leur traitement ultérieur par des méthodes adaptées ;

Recommandation pour les décideurs

·Poursuivre la campagne de sensibilisation à une échelle plus grande ;

·Subventionner le piège à mercure ;

Enfin, nous pouvons affirmer que pour un pays comme le Burkina Faso défavorisé par son climat, l'orpaillage est un puissant moyen de lutte contre la pauvreté après l'agriculture et l'élevage vu le nombre important d'emplois qu'il crée, surtout en période morte ou en période de mauvaise récolte ; Mais ces avantages ne doivent pas nous conduire à perdre de vue, les conséquences graves sur l'environnement, la sécurité et la santé des Burkinabè. A cet effet, ensemble, nous devons œuvrer pour une bonne organisation de cette activité porteuse.

BIBLIOGRAPHIE

1. *MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE (Juillet 2007)* : Guide generale de realisation des etudes et notices d'impact sur l'environnement. Burkina Faso.
2. *Keita (1999)*. : Aspects environnementaux et sociaux liés au secteur minier artisanal au Sahel : cas du mali et du Burkina Faso (Rapport de consultation). Ottawa : Centre de recherche pour le développement international.
3. *Magrin, G. (Mars 2000)* : Mines d'or et alchimie territoriale en Afrique de l'Ouest.
4. *DRAHRH* : Monographie de la province du Tuy
5. *BUMIGEB* : Cartographie
6. Aspects environnementaux liés au développement du secteur minier en Afrique de l'Ouest : *Innocent Butaré principal de programmes entre de recherches pour le développement international (CRDI) Dakar, Sénégal, Seydou Keita Expert environnement minier Conseiller Technique Ministère des mines, Bamako/Mali*
7. Manuel de Formation Sur l'Etude d'Impact Environnemental : *Barry Sadler et Mary McCabe*
8. L'étude d'impact environnementale *Aspects techniques de l'étude faune-flore Aurélie RENOUST, Chargée de mission Natura 2000 en Charente-Maritime Diren Poitou-Charentes*
9. *FONDS AFRICAIN DE DÉVELOPPEMENT*, Tchad, projet de bitumage de la route Moudou - Doba -Koumra – Sarh : résumé de l'étude d'impact environnemental et social du tronçon routier Doba - Sarh

Site internet :

<http://www.unep.org/hazardoussubstances> consulté le 10 Mai 2011

<http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20061121095625.html> consulté le 10 Mai 2011

[http://web.idrc.ca/uploads/user-/12488648241Environnement et secteur minier en AO.pdf](http://web.idrc.ca/uploads/user-/12488648241Environnement_et_secteur_minier_en_AO.pdf)
consulté le 30 Juin 2011

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Orpaillage> consulté le 30 Juin 2011

ANNEXES

Annexe 1: TABLEAUX D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Tableau 9 : Matrice d'identification des impacts

		Milieu Récepteur							
		Aspects Biophysiques				Aspects Socio Economiques			
Activités Sources d'impact	Impacts	Faune	Flore	Eau	Sol	Santé	Sécurité	Economie	Mode De Vie

Tableau 10 : Critères d'évaluation

CRITERES	SYMBOLES	QUALIFICATIONS
Qualité de l'effet	+	Positif (bénéfique)
	-	Négatif (dommageable)
	X	Envisageable mais difficile à quantifier sans étude approfondie
Probabilité d'occurrence	4	Certaine
	3	Probable
	2	Improbable
Importance	1	Mineure
	2	Moyenne
	3	Majeure

Tableau 11 : Matrice de Fecteau

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

Les critères pris en compte dans la matrice de Fecteau :

- **L'incidence** qui peut être **Forte** (affecte plusieurs aspects de l'environnement), **Moyenne** (affecte au moins trois aspects de l'environnement) ou **Faible** (qui affecte un ou deux aspects de l'environnement).
- **L'étendue** qui peut être **Ponctuelle** (limitée au site d'orpaillage), **Locale** (limitée à la zone d'influence du site c'est-à-dire dans un rayon de 5 km) et **Régionale** (au-delà des 5 km c'est à dire qu'elle peut s'étendre jusqu'à Houndé.)
- **Durée** associée à la notion de réversibilité. On a les impacts **Longue** (irréversibilité), les impacts **Courte** (réversibles) et les impacts **Moyenne** (non permanent).

Tableau 12 : Matrice d'évaluation des impacts

Milieu récepteurs	Impacts	Intensité	Etendue	Durée	Importance

- Les critères pour la hiérarchisation sont l'**importance (I)** et la **probabilité d'occurrence (P)**. La **criticité (C)** élevée indiquera les impacts à priorisés dans la prise de décision.
- **C = I*P**

Tableau 13 : Niveau de criticité

PROBABILITE D'OCCURRENCE					
Certain	3	3	6	9	
Probable	2	2	4	6	
Improbable	1	1	2	3	
		1	2	3	
		Mineur	Moyenne	Majeur	IMPORTANCE

Tableau 14 : Matrice d'évaluation de la criticité

Impacts	importance	PROBABILITE D'OCCURRENCE	CRITICITE

Tableau 15 : Plan de surveillance

Milieux récepteur	actions	objectifs	Acteurs	calendrier	méthodes de vérification

Tableau 16 : Plan de suivi

Milieux récepteur	actions	objectifs	taches de l'action	IOV	Moyen de vérification	fréquence s de suivi	calendrier	Acteurs de suivi

A partir des risques recensés, un plan de réduction des risques sera élaboré. Les critères d'évaluation seront la **probabilité (P)** de survenue et la **gravité(G)**. La **criticité (C)** indiquera les risques à priorisés et sera le résultat de **P*G**.

Tableau 17 : Niveau de probabilité

PROBABILITE	PROBABILITE	Signification
1	RARE	Pouvant survenir une fois sur le site
2	PROBABLE	Pouvant se produire une fois/an sur le site
3	INEVITABLE	Pouvant se produire plusieurs fois/ an sur le site

Tableau 2 : Niveau de gravité

GRAVITE	GRAVITE	Effet sur la personne
1	NEGLIGEABLE	Pas ou peu de dommages
2	SIGNIFICATIF	Dommages réversibles
3	MAJEUR	Dommages réversibles

Tableau 3 : Niveau de criticité

PROBABILITE	CRITICITE			NIVEAU DE GRAVITE
	1	2	3	
1	1	2	3	
2	2	4	6	
3	3	6	9	
	1	2	3	

Tableau 4 : Mesures de gestion des risques

RISQUES	P	G	C	MESURES	Objectif de l'action

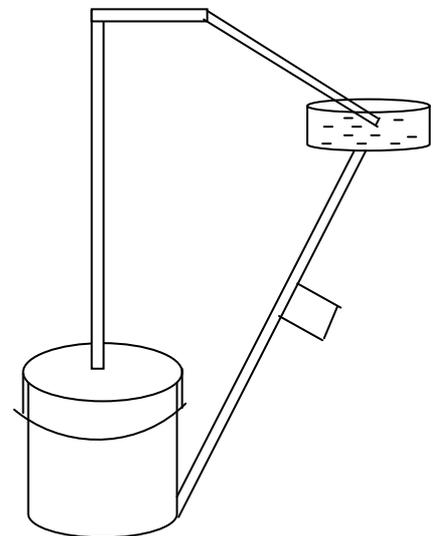
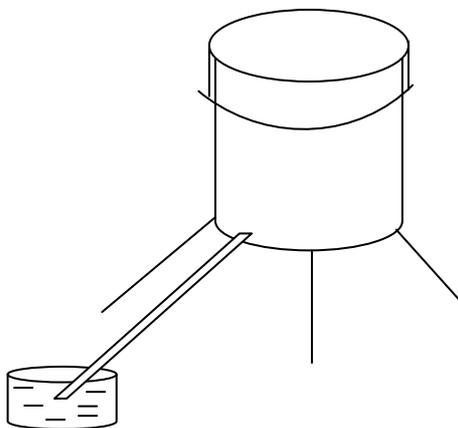
Annexe 2 : Liste des personnes ressources

°	Noms et Prénoms	Responsabilités
1	Niéko BONZI	Chef du village de Bouéré
2	Lamoussa BONI	Président du CVD
3	Edouard BONDE	Directeur du CEG de Bouéré
4	Mr Mahamadou SAWADOGO	Représentant de la SAVOR
5	Zakaria OUEDRAOGO	Major adjoint du CSPS de Bouéré
6	Mr Noufou NAABASAAGA	Responsable des orpailleurs
7	Dafico COULIBALY	Infirmier au CSPS de Bouéré
8	Ouahabou BELEM	Orpailleur
9	Souleymane SAWADOGO	Orpailleur

Annexe 3 : Evolution pluviométrique des principaux postes de la DPAHRH de 2003 à 2010.

Postes Années	Houndé		Béréba		Koumbia		Founzan	
	H (mm)	Nbr Jrs	H (mm)	Nbr Jrs	H (mm)	Nbr Jrs	H (mm)	Nbr Jrs
2003	1201,8	65	876,5	52	1123	89	997,9	55
2004	718	53	721,7	49	792,9	79	727	55
2005	809	51	842	50	754,9	84	785,5	46
2006	1041	63	1062,9	60	1081,3	83	966,3	55
2007	787,8	50	729,2	46	822,7	76	626,7	50
2008	923,8	61	909,8	60	1014,3	76	1109,8	60
2009	774,7	57	708,4	52	992,9	72	1057,2	63
2010	867,4	56	1206,7	73	1116,5	75	1147,0	67

Annexe 4 :



Schémas des différents pièges à mercure

