



ZIE
Fondation 2IE

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

**THEME : REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR
L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE
L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU SITE DE KAMPTI**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER EN INGENIERIE
DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT : OPTION ENVIRONNEMENT URBAIN**

Présenté par : HIEN KAHITOUO

Travaux dirigés par : Mme Salimata SPINATO

M. Marcelin KOUAKOU

M. Seyram SOSSOU

Jury d'évaluation du stage :

Président : **Corentin SOME**

Membres et correcteurs : Héla KAROUI
Marcelin KOUAKOU
Lydie YIOUGO

Promotion 2012

DEDICACES

A

- ***DIEU** Tout Puissant*
- ***Mes Parents** grâce à qui j'ai atteint ce niveau d'éducation. Que les âmes de ceux qui nous ont quittés reposent en paix !*
- *Mon oncle **HIEN Désiré** et ma tante **SOME Angèle**, qui m'ont fait confiance et m'ont soutenu tout au long de mon cursus.*
- *Ma chérie **Béatrice** pour son amour et son soutien*

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le couronnement des efforts de tout un groupe de personnes.

Pour ma part, j'ai eu le plaisir de travailler avec certaines personnes auxquelles j'exprime toute ma reconnaissance.

Je tiens à remercier :

- l'administration de la fondation 2iE pour le suivi académique ;
- l'ensemble des enseignants du cycle master environnement pour la qualité des enseignements dispensés;
- le Laboratoire Citoyenneté de m'avoir permis d'effectuer ce stage ;
- mes encadreurs : Mme Salimata SPINATO, M. Marcelin KOUAKOU et M. Seyram SOSSOU. Merci pour votre grande disponibilité, vos suggestions et orientations très pertinentes ;
- tous ceux qui ont à leur manière contribué à la réussite de ce travail. Je pense particulièrement à ma famille et à mes amis pour leurs soutiens multiformes.

RESUME

Le sous-sol du Burkina Faso renferme de grands gisements aurifères répartis sur tout le territoire national. L'or est de nos jours le premier produit d'exportation du pays. Avec seulement six mines industrielles dans l'exploitation de l'or, l'exploitation artisanale traditionnelle encore appelée orpillage reste très répandue avec plus de 200 sites et près de 700 000 orpailleurs en 2010. Il constitue incontestablement une activité génératrice de revenus pour les populations, surtout en saison sèche, et contribue aux budgets provinciaux. Cependant, les conséquences sur l'environnement sont énormes. L'étude effectuée sur le site de Sangoulanti dans la commune de Kampti consiste à faire un diagnostic environnemental de l'orpillage en vue d'améliorer la performance environnementale de cette activité au Burkina Faso. Pour d'atteindre cet objectif, des enquêtes et des observations ont été menées pour répertorier les différents impacts de cette activité sur le plan environnemental et sanitaire.

Il ressort de l'étude que l'environnement du site en pleine exploitation est dans un état de dégradation avancée : déforestation, dégradation et pollution du sol, épuisement des ressources en eaux. On assiste à la pollution des ressources naturelles par des produits dangereux tels que le mercure, le cyanure, les acides sulfurique et nitrique, les huiles et hydrocarbures. Les conditions de travail sont précaires et les orpailleurs n'utilisent pas d'équipements de protection augmentant ainsi les risques de maladies surtout respiratoires et les risques d'accidents. Le cadre de vie des orpailleurs manque d'infrastructures d'assainissement de base : latrines, toilettes, poubelles, bacs à ordures et autres moyens d'assainissement. Cet aspect contribue à la prolifération des maladies hydriques et cutanées.

Les propositions faites afin d'améliorer la performance environnementale et les conditions socio-économiques des orpailleurs portent surtout sur l'utilisation de procédés sans mercure ou dans le cas échéant des procédés de récupération du mercure, l'interdiction effective du cyanure sur le site, le renforcement de la sécurité et la décentralisation des pouvoirs en matière d'autorisation d'exploitation artisanale de l'or.

Mots clés : diagnostic environnemental, orpillage, impact, performance environnementale, Kampti, Sangoulanti.

ABSTRACT

The substratum of Burkina Faso contains large gold deposits shared out throughout the national territory. Gold is today the leading exportation product of the country. With only six industrial mines in the exploitation of gold, traditional artisanal gold mining is widely spread with over 200 locations and nearly 700 000 miners in 2010. It is obviously an income generating activity for the people especially in the dry season and contributes to provincial budgets. However, the environmental consequences are enormous. The study conducted on the site in the town of Sangoulanti, Kampti aims to make the environmental diagnostic of artisanal gold mining in order to improve its environmental performance in Burkina Faso. In order to achieve this goal, surveys and observations were conducted to identify the different impacts of this activity on the environment and health.

It appears from the study that the environment of the site is in a state of advanced deterioration: deforestation, degradation, soil pollution and depletion of water resources. We notice the pollution of natural resources by dangerous chemical products such as mercury, cyanide, sulfuric and nitric acids, oils and hydrocarbons. Working conditions are precarious and miners do not use protective equipment thus increasing the risk of mainly respiratory diseases and accidents. The living standards of the miners are marked by lack of basic sanitation facilities: latrines, toilets, trash cans, and other means of sanitation. This aspect contributes to the spread of water related and skin diseases.

In order to improve the environmental performance and social life of miners, we recommend specially: the use of mining's methods without mercury or at least methods to recover the mercury, the effective banning of cyanide in artisanal gold mining, and the decentralization of the delivery of artisanal gold mining permit.

Keywords: environmental diagnostic, artisanal gold mining, impact, environmental performance, Kampti, Sangoulanti.

LISTE DES ABREVIATIONS

AFEMIB :	Association des Femmes du secteur Miniers du Burkina
AGEDEVE :	Association genevoise pour le développement de l'économie circulaire
CONAPEM :	Corporation Nationale des Petits exploitants Miniers
CM :	Centre Médical
DGACV :	Direction Générale de l'Amélioration du Cadre de Vie
DGCN :	Direction Générale de la Conservation de la Nature
DRECV :	Direction Régionale de l'Environnement et du Cadre de Vie
EIE :	Etudes d'Impact Environnemental
IOV :	Indicateur Objectivement Vérifiable
IST :	Infections Sexuellement Transmissibles
MAHRH :	Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
MEDD :	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MMCE :	Ministère des Mines des Carrières et de l'Energie
NIE :	Notice d'Impact Environnemental
PCD :	Plan Communal de Développement
PGES :	Plan de Gestion Environnemental et Social
PIB :	Produit Intérieur Brut
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SAVOR :	Société d'Achat et de Vente d'Or
SME :	Système de Management Environnemental
SP-CONEDD:	Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable

SOMMAIRE

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES ABREVIATIONS	v
SOMMAIRE	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES PHOTOS.....	ix
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I: CADRE LEGISLATIF, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	4
I- Définition de concepts.....	4
II- Cadre législatif et réglementaire	6
1- Les conventions internationales.....	6
2- Les textes législatifs et réglementaires	7
III- Cadre institutionnel.....	9
CHAPITRE II: DESCRIPTION DU PROJET.....	11
I- Présentation du promoteur	11
II- Description du projet.....	11
CHAPITRE III: MATERIEL ET METHODES	13
I. Matériel	13
I-1- Présentation de la zone d'étude.....	13
I-2- Justification du choix du site et état initial du site	14
I-3- Description de l'environnement biophysique	14
I-4- Description de l'environnement socio-économique	17
II- Méthodologie.....	18
II-1-collectes des données.....	18
II-2- Traitement des données	19
II-3-Etude des impacts	19
II-4- Etude des risques	23
II-5- Plan de gestion environnementale et sociale	24
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION.....	25
I- Présentation des différentes étapes de l'extraction artisanale de l'or.....	25
I-1- Identification du site	25

I-2- Fonçage	25
I-3-Test du minerai	26
I-4- Concassage.....	27
I-5- Broyage	28
I-6- Extraction de l'or	28
I-7- Organisation du travail.....	30
II- Diagnostic des impacts environnementaux de l'orpaillage.....	31
II-1 - Sur le site d'extraction du minerai.....	31
II-2- Sur le comptoir	32
II.3. Flux de matière.....	36
III- Identification des impacts constatés sur l'environnement.....	37
IV- Présentation des différents impacts suivant les milieux affectés.....	44
IV-1- Milieu Biophysique.....	44
IV-2- Sur le plan socio-économique	47
V- Evaluation et hiérarchisation des impacts sur l'environnement.....	48
V-1- Evaluation des impacts	48
V-2- Hiérarchisation des impacts.....	52
VI- Mesures de préventions	52
VII- Mesures d'atténuation.....	53
VIII- Etude des risques encourus	54
VIII-1-Identification des risques	54
VIII-2- Evaluation et mesures de réduction des risques	55
IX- Proposition d'un plan de gestion environnementale et sociale.....	56
CONCLUSION	62
RECOMMANDATIONS.....	63
BIBLIOGRAPHIE	66
ANNEXES	68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Matrice d'identification des impacts	20
Tableau II: Grille d'évaluation de Fecteau.....	20
Tableau III: Matrice d'évaluation de l'importance absolue des impacts.....	21
Tableau IV: Critères de hiérarchisation.....	22
Tableau V: Niveau de probabilité	22
Tableau VI: Niveau de criticité	23
Tableau VII: Matrice d'évaluation de la criticité.....	23
Tableau VIII: Niveau de gravité.....	23
Tableau IX: Evaluation du risque et mesures d'atténuation	24
Tableau X: Plan de mise en œuvre des mesures environnementales	24
Tableau XI: Plan de surveillance	24
Tableau XII: Plan de suivi.....	24
Tableau XIII: Identification des impacts pendant la phase d'identification du site.....	37
Tableau XIV: Identification des impacts pendant la phase d'extraction du minerai	38
Tableau XV: Identification des impacts pendant la phase de concassage et de broyage du minerai.....	40
Tableau XVI: Identification des impacts pendant la phase d'extraction de l'or par le mercure	41
Tableau XVII: Identification des impacts pendant la phase d'extraction de l'or par le Cyanure	42
Tableau XVIII: Identification des impacts sur le site et le comptoir (camp de vie)	43
Tableau XIX: Matrice d'évaluation des impacts.....	49
Tableau XX: Hiérarchisation des impacts.....	52
Tableau XXI: Mesures de prévention	53
Tableau XXII: Mesures d'atténuation	53
Tableau XXIII: Risques encourus par les populations.....	54
Tableau XXIV: Evaluation et mesures de réduction des risques	55
Tableau XXV: Plan de mise en œuvre des mesures environnementales	57
Tableau XXVI: Plan de Surveillance	59
Tableau XXVII: Plan de suivi.....	61

LISTE DES FIGURES

Figure 1: organigramme du projet.....	12
Figure 2: Situation de la commune de Kampti.....	13
Figure 3: Etapes de l'orpaillage	25
Figure 4: Flux de matières de l'orpaillage	36

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Test du minerai	27
Photo 2: Concassage.....	27
Photo 3: Farine de minerai après broyage	28
Photo 4: Lavage et récupération au mercure	29
Photo 5: Site d'extraction au cyanure	30
Photo 6: Quelques trous de recherche dans le village de Sangoulanti	31
Photo 7: Impacts du fonçage	32
Photo 8: Impacts lors du broyage	33
Photo 9: Etat du sol après récupération artisanale de l'or au cyanure.....	34
Photo 10: Pollution de l'environnement sur le comptoir	35
Photo 11: Retors fabriqués à partir de tuyaux de plomberie (Jennifer J. Hinton et al, 2002)....	65

INTRODUCTION

L'orpaillage ou l'exploitation artisanale de l'or est une activité très répandue en Afrique. Au Burkina Faso ou ailleurs en Afrique de l'Ouest, l'orpaillage s'est développé dans les années 1980, suite à la sécheresse de 1984 et à la mauvaise production agricole qu'elle a provoqué (Hatcher, 2005). Il constitue une source de revenus non négligeable pour les populations surtout en cas de mauvaise pluviosité. Dans un pays défavorisé par le climat comme le Burkina Faso, l'orpaillage constitue un moyen de lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en milieu rural surtout en saison sèche.

Problématique

Depuis la fin des années 1990, les institutions financières internationales promeuvent l'initiative privée comme moteur du développement socio-économique et le secteur minier industriel est « désigné pour jouer un rôle central dans le programme de réduction de la pauvreté en Afrique de la Banque mondiale » (Thune, 2011). Les pays africains ont à cet effet adopté des législations minières attractives afin d'attirer les investisseurs. Au Burkina Faso par exemple, les investissements répertoriés au titre de l'exploration et de l'exploitation ont explosé à la fin des années 2000. Selon le Fond Monétaire International (FMI) en 2009, l'exploitation de l'or a apporté au Burkina, 180 milliards de FCFA, plaçant ainsi ce métal au rang de premier produit d'exportation du pays. Six mines industrielles inaugurées en moins de quatre ans (de 2007 à 2010) sont aujourd'hui en activité : Taparko, Youga, Mana, Kalsaka, Inata et Essakane (Thune, 2011). Dans son discours à la nation le jeudi 12 avril 2012, le Premier ministre, Luc Adolphe Tiao, a indiqué que les six (6) mines d'or en activité au Burkina Faso ont porté la production industrielle d'or à 32,60 tonnes en 2011, contre 23,08 tonnes en 2010, soit une augmentation de 41%. « C'est environ, 127,43 milliards de francs CFA qui ont été reversés au budget de l'Etat au titre des recettes minières en 2011.»

Cependant le développement de l'exploitation industrielle de l'or n'a pas freiné les activités d'orpaillage. Au contraire, avec l'évolution du cours de l'or, les artisans miniers s'investissent davantage dans l'exploitation de l'or, d'où une augmentation des activités d'orpaillage. Au Burkina Faso, l'orpaillage a fourni entre 1986 et 2008, 18 tonnes d'or métal soit 53 milliards de francs CFA pour l'économie nationale et a contribué pour plus de 3 milliards de francs CFA sous forme d'appui aux budgets provinciaux selon la Direction Générale des Mines, de la Géologie et des Carrières (DGMGC, 2009). A cela s'ajoutent les revenus annexes qu'il

génère aux populations locales compte tenu des activités génératrices de revenus qui se développent le plus souvent autour des sites d'orpaillage (commerce, restauration,...).

Contrairement à l'exploitation minière à grande échelle, l'exploitation artisanale se fait le plus souvent dans des conditions peu soucieuses de la protection de l'environnement compte tenu de la technicité utilisée sur les sites. En effet, si la première semble une activité règlementée et pratiquée avec des outils modernes par des professionnels du secteur, la seconde n'est pas règlementée ou mal règlementée et pratiquée avec du matériel artisanal. Cette activité, même si elle joue un rôle important dans le développement socio-économique du pays et des populations locales, elle présente des conséquences néfastes au plan environnemental, social et sanitaire. Plusieurs rapports de conférences soulignent l'importance des inconvénients de l'orpaillage sur l'environnement et les ressources naturelles, la santé humaine mais aussi au plan social (YONKEU, 2008 et ONUDI, 2009).

Il est alors urgent de faire un état des lieux précis des activités d'orpaillage sur l'environnement afin de proposer des mesures de protection.

Objectifs

L'objectif général de l'étude est d'identifier conjointement les mesures institutionnelles et technologiques à mettre en œuvre pour améliorer la performance environnementale et les conditions socio-économiques des orpailleurs burkinabé. Pour atteindre cet objectif général, plusieurs objectifs spécifiques sont visés :

- la réalisation d'un diagnostic avec un état des lieux précis sur le site. Ce diagnostic prendra en compte des revues bibliographiques sur le retour d'expérience en matière d'orpaillage aussi bien dans la sous-région qu'à l'international ;
- l'identification des variables socio-économiques, institutionnelles et juridiques ainsi que les technicités du site;
- l'identification des différents textes législatifs, institutionnels et réglementaires existant dans le domaine de l'orpaillage et ou de l'exploitation des mines artisanales au Burkina Faso ainsi que les sous-produits issus de cette activité ;
- la description des techniques de traitement rencontrées sur le site avec l'évaluation réelle des impacts environnementaux.

Dans cette étude, nous aborderons d'abord le cadre législatif, réglementaire et institutionnel de l'activité d'orpaillage. Puis, il sera question de passer en revue toutes les étapes de l'extraction artisanale, les technologies utilisées ainsi que les conséquences environnementales qui y sont associées. Enfin, nous proposerons des mesures aussi bien institutionnelles que technologiques visant l'amélioration de la performance environnementale et des conditions socio-économiques des orpailleurs.

CHAPITRE I: CADRE LEGISLATIF, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

I- Définition de concepts

1) Environnement

D'après le Forum International d'Aix-en-Provence en France (1972) : « L'environnement est l'ensemble des êtres qui composent l'espace proche ou lointain de l'homme dont celui-ci peut déterminer ou changer l'existence mais qui peuvent déterminer totalement ou partiellement la sienne ou les modes de vie de celui-ci. »

Le code de l'environnement du Burkina Faso définit l'environnement comme l'ensemble des éléments physiques, chimiques et biologiques naturels ou artificiels et des facteurs économiques, sociaux, politiques et culturels, qui ont un effet sur le processus de maintien de la vie, la transformation et le développement du milieu, les ressources naturelles ou non et les activités humaines.

2) Impact

L'impact est l'effet immédiat, à moyen ou à long terme qu'une activité provoque sur son environnement d'accueil, sa périphérie immédiate ou éloignée ; que cet effet soit prévu ou non, bénéfique ou néfaste.

3) Performance environnementale

Selon le *dictionnaire environnement*, la performance environnementale désigne les résultats mesurables du Système de Management Environnemental (SME) d'un organisme, en relation avec la maîtrise de ses aspects environnementaux sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux.

4) Diagnostic environnemental

Réalisation d'un état des lieux global d'évaluation des atteintes à l'environnement d'une activité en vue de définir des objectifs à atteindre. Selon le *dictionnaire environnement et développement durable*, le diagnostic environnemental couvre la totalité des étapes suivantes :

- recueil de données sur les antécédents et sur le contexte actuel ;
- constat des effets (valeurs prises par différents critères pertinents) ;

- analyse des phénomènes (endogènes, exogènes) en relation avec les effets ;
- analyse des risques encourus ;
- recommandation de voies d'amélioration, de traitement, ou de mesures d'urgence et de prévention.

5) l'exploitation artisanale ou exploitation minière à petite échelle

La définition de l'exploitation minière artisanale ou exploitation minière à petite échelle ne fait pas l'unanimité dans le pays de la sous-région. Mais selon Keita(2001), les principaux critères communément évoqués dans les tentatives pour définir le contenu précis de ce terme sont :

- la dimension physique du gisement et la continuité ou non des opérations d'exploitation ;
- la structure organisationnelle de l'exploitation et son mode de gestion;
- l'importance de l'investissement qu'elle requiert et le chiffre d'affaire qu'elle génère;
- le nombre et le niveau de qualification des travailleurs impliqués dans l'unité de production, et enfin ;
- le type d'équipement, le degré de mécanisation et le niveau de technologie mis en œuvre.

➤ Au Burkina Faso

Au terme de l'article 1^{er} de la loi N°23-07/II-AN portant code minier au Burkina Faso :

- l'exploitation minière artisanale est définie comme « toutes opérations qui consistent à extraire et concentrer des substances minérales et à en récupérer les produits marchands pour en disposer, en utilisant des méthodes et procédés traditionnels manuels »

6) **Orpillage:** désigne l'exploitation minière artisanale de l'or.

7) **Orpailleur:** désigne toute personne qui exploite l'or de façon artisanale.

8) Quelques généralités sur l'orpaillage

L'orpaillage est devenu une activité très répandue au Burkina Faso. Il est pratiqué dans toutes les régions du pays car l'or est presque uniformément répartie sur l'ensemble du territoire national. Avec l'évolution du cours de l'or, le secteur a explosé et le nombre d'autorisation d'exploitation artisanale traditionnelle de l'or est passé de 105 en 2007 à 221 en 2010.

Selon le témoignage de certains auteurs, l'orpaillage connaît également un développement remarquable dans les pays de la sous-région comme le Mali, le Niger, le Ghana et la Côte d'Ivoire.

Dans la commune rurale de Kampti, on compte huit (08) principaux sites d'orpaillage que sont Fofora, Mamina, Dindou, Kilinbara, Niolka, Sangoulanti et Gongonblou et Galgouli (PCD, 2008). Contrairement à l'exploitation industrielle de l'or, l'orpaillage se fait de façon artisanale et le secteur est peu organisé.

II- Cadre législatif et réglementaire

1- Les conventions internationales

- Le protocole de Montréal pour la protection de la couche d'Ozone en 1987.
- La Convention sur la diversité biologique, conclue à Rio le 05 juin 1992 ratifiée le 23 septembre 1993 qui souligne dans l'avant dernier alinéa de son préambule la nécessité de : « la préservation des générations futures des calamités naturelles et artificielles liées à la dégradation de l'environnement ».
- La Convention des Nation 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.
- La 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.), signée le 21 mai 2001 ratifiée le 20 juillet 2004.

2- Les textes législatifs et réglementaires

- **La constitution du 11 mai 1991 du Burkina Faso** accorde une belle part à la protection de l'environnement considérée comme un devoir fondamental de toute nation. Certains articles de cette constitution ont un rapport avec les activités de l'orpaillage.
 - 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 qui reconnaît le droit du citoyen à un environnement sain. Il met à la charge de l'Etat 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 à une action collective sous forme de pétition contre des actes portant atteinte à l'environnement ou au patrimoine culturel ou historique.
- **La Loi n°031-2003/AN du 8 mai 2003 portant code minier du Burkina Faso** 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 gazeux.

Article 7 : La recherche et l'exploitation de substances minérales sont autorisées en vertu d'un titre minier, à l'exception toutefois, de l'exploitation artisanale traditionnelle, de la recherche et de l'exploitation de substances de carrières, de l'exploitation autre que minière des stériles de mines et de résidus d'exploitation de carrières, qui font l'objet d'une simple autorisation administrative.

Les articles 45 – 53 dans la Section 2 du Code minier traitent de l'autorisation d'exploitation artisanale traditionnelle.
- **loi N°006/97/ADP du 31 janvier 1997** portant Code Forestier au Burkina Faso ;
 - **arrêté n°2004_019/MECV** portant détermination de la liste des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière ;
 - **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 ;

- **décret n°2001-185/PRES/PM/MEE** portant fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol.
- **La loi N°005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant code de l'environnement** au Burkina Faso fixe le cadre juridique de la gestion de l'environnement et établit les principes fondamentaux de préservation de l'environnement et de l'amélioration du cadre de vie au Burkina Faso.
- Au sens de cette loi, l'article 5, alinéa 1^{er} définit l'environnement comme l'ensemble des éléments physiques, chimiques et biologiques naturels ou artificiels et des facteurs économiques, sociaux, politiques et culturels, qui ont un effet sur le processus de maintien de la vie, la transformation et le développement du milieu, les ressources naturelles ou non et les activités humaines.
- L'article 5, alinéa 4 définit l'Etude d'Impact sur l'Environnement (E.I.E.) comme une étude à caractère analytique et prospectif aux fins de l'identification et de l'évaluation des incidences d'un projet sur l'environnement.
- L'article 17 stipule que les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du Ministre chargé de l'Environnement. L'avis est établi sur la base d'une Étude d'Impact sur l'Environnement (E.I.E) ou d'une Notice d'impact sur l'Environnement (N.I.E).
- Selon l'article 18, L'Étude et la Notice d'Impact sur l'Environnement s'inscrivent à l'intérieur d'un processus décisionnel. De ce fait, elles contribuent à établir la faisabilité des projets au même titre que les études techniques, économiques et financières.
- L'article 19 stipule que "L'étude d'impact sur l'environnement doit être complétée par une enquête publique dont le but est de recueillir les avis et les contres propositions des parties concernées par rapport à l'étude d'impact sur l'environnement qui est présentée.

- **La loi N°014/96/ADP du 23 mai 1996, portant Réorganisation Agraire et Foncière au Burkina Faso.**

Cette loi définit le domaine foncier et fixe les conditions d'expropriation. Elle inclut toutes les terres dans le domaine foncier (article 3), plein droit de propriété de l'Etat (article 4). Il

mentionne en article 6 que l'Etat peut procéder à des expropriations pour cause d'utilité publique, dans les conditions fixées par la présente loi. Le droit d'expropriation au profit de l'Etat ou des autres collectivités publiques résulte de l'acte ou de la décision de réalisation des opérations projetées et doit contenir la déclaration d'utilité publique (article 227).

En cas d'expropriation pour cause d'utilité publique, les titulaires de droits réels inscrits au bureau de la publicité foncière ne peuvent exercer ces droits que sur l'indemnité telle qu'elle est fixée par la réglementation en la matière (article 228). L'indemnité d'expropriation ne doit comprendre que le dommage actuel et certain directement causé par l'expropriation (article 233) et sera composé de la valeur prix du terrain et la valeur résiduelle des réalisations et investissements tels que consignés dans le procès-verbal de la dernière évaluation.

III- Cadre institutionnel

Le pays s'est doté de plusieurs institutions assurant le suivi et le contrôle de l'orpillage ainsi que l'environnement. Il s'agit :

- **Le gouvernement du Burkina Faso** et ses démembrements, à savoir le MAHRH (Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques), le MMCE (Ministère des Mines, des Carrières et de l'Energie), le MEDD (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable) en tant qu'autorité de gestion de l'environnement et chargé de faire respecter la procédure d'EIE mais aussi les autres départements ministériels, les circonscriptions administratives (provinces, départements, villages).

Au plan institutionnel, le MEDD est actuellement organisé suivant le décret n°2005-040/PRES/PM/MECV du 3 janvier 2005 autour des structures suivantes :

- au niveau central : les Directions Générales de la Conservation de la Nature (DGCN) qui assure l'exécution technique des missions en matière de forêt et de faune. Et aussi les Directions Générales de l'Amélioration du Cadre de Vie (DGACV) chargée de l'élaboration et de la mise en œuvre des stratégies nationales en matière de pollution, d'assainissement et de gestion des déchets, de contrôle des végétaux aquatiques envahissants, de la gestion intégrée des produits chimiques et des aménagements paysagers.

- Au niveau déconcentré, 13 directions régionales (DRECV), 45 directions provinciales. En milieu urbain, les DRECV travaillent en collaboration avec les services spécialisés des communes.
- Deux structures de mission: le Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (SP-CONEDD) et l'Agence Nationale de Biosécurité.
 - **les collectivités locales;**
 - **les usagers** (secteur privé, société civile): les orpailleurs sont organisés en association, en coopérative et en syndicat. Il existe une structure des artisans miniers appelée CONAPEM (Corporation Nationale des Petits exploitants Miniers). Aussi, il y en a pour les femmes du secteur minier appelées AFEMIB (Association des Femmes Miniers du Burkina).

CHAPITRE II: DESCRIPTION DU PROJET

I- Présentation du promoteur

L'Association genevoise pour le développement de l'économie circulaire (AGEDEVE) est le promoteur du projet. Basée en Suisse, elle a fait appel à SOFIES (Solution For Industrial Ecosystems) pour la mise en œuvre du projet au Burkina Faso. La structure d'accueil du projet au Burkina Faso est le Laboratoire Citoyenneté.

II- Description du projet

Ce projet est né de la volonté d'approfondir les questions relatives au secteur minier au Burkina Faso. Il a pour but de combattre les dégradations massives de l'environnement et des rapports sociaux constatés dans et à proximité des mines d'or artisanales. Aussi, vise-t-il à comprendre quels sont les liens structurels entre conditions institutionnelles et conditions techniques, et dans quels cas ces liens (ou le dérèglement de ces liens) génèrent les effets les plus négatifs au niveau social et environnemental.

La commune de Kampti et le village de Gombélé Dougou ont été identifiés pour être les sites pilotes du projet. Ils abritent un nombre important de sites d'orpaillage et ont attiré depuis plusieurs années (2004) des milliers d'orpailleurs venant de toutes les régions du Burkina Faso. Les enjeux économiques, environnementaux et sociaux qui ont apparus avec l'émergence rapide de cette activité, ont fait des deux zones le théâtre de nombreuses disputes. Le Laboratoire Citoyenneté travaille déjà dans ces deux zones dans le cadre d'autres projets et y dispose donc d'un réseau social opérationnel.

Les expériences locales auront une valeur d'expériences-pilote nécessitant un suivi constant (suivi de processus) et une capitalisation d'expérience. Le but est de faire remonter les résultats afin d'alimenter le débat public national et sous régional, la réglementation des enjeux par des mesures politiques et la reproduction des expériences positives sur d'autres sites et dans d'autres pays.

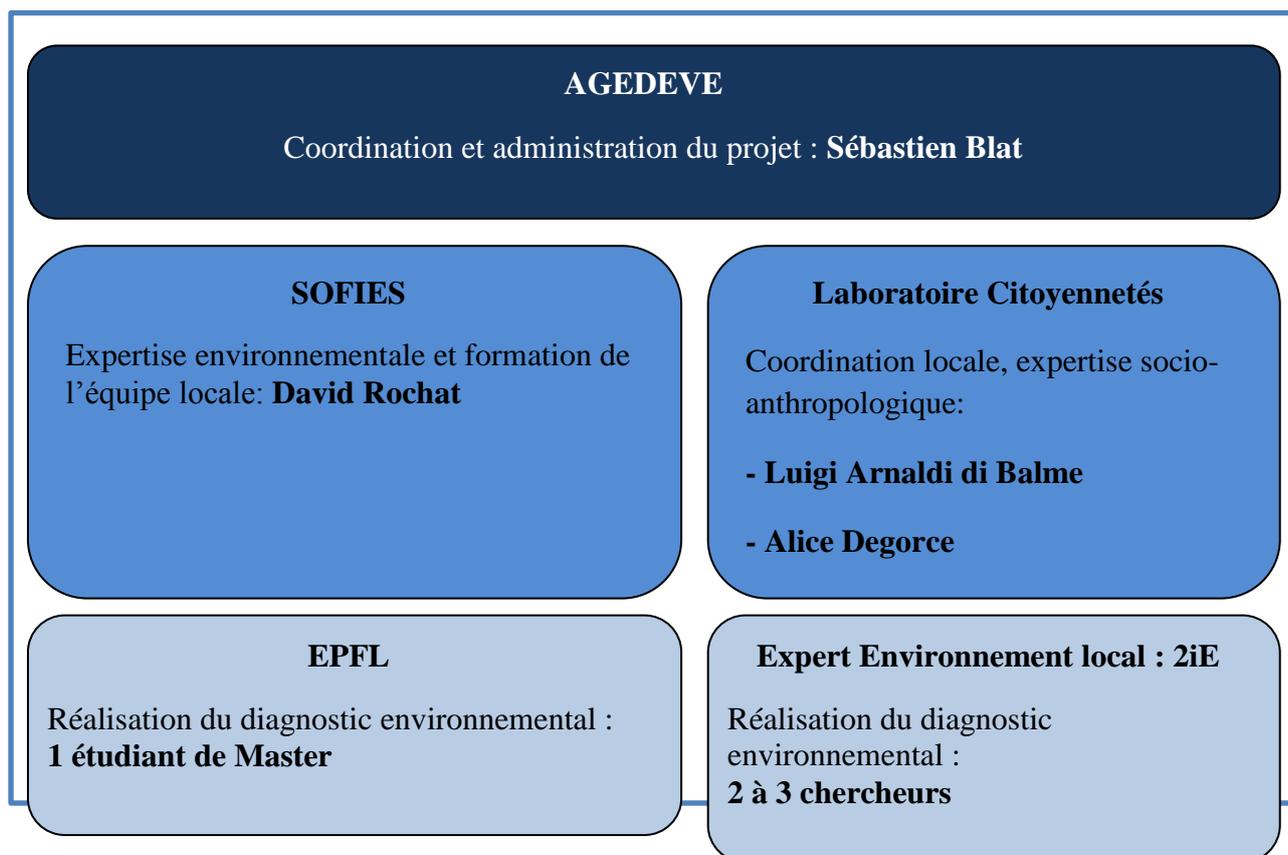


Figure 1: organigramme du projet

CHAPITRE III: MATERIEL ET METHODES

I. Matériel

I-1- Présentation de la zone d'étude

Le département de Kampti est l'un des dix (10) départements qui composent la province du Poni, compris entre 9°50' et 10°15' de latitude Nord, et entre 3°10' et 3°40' de longitude Ouest. Il est situé au Sud-Ouest de Gaoua, chef-lieu de la province du Poni et de la région du Sud-Ouest. La commune rurale de Kampti est limitée à :

- l'Ouest par le département de Gjigouè ;
- l'Est par le département de Midebdo ;
- Nord-Est par la commune de Périgban ;
- Nord-Ouest par la commune rurale de Loropéni ;
- Sud par la république de Côte d'Ivoire.

D'une superficie de 1 381 Km², le département de Kampti représente 8,35% de la province du Poni et 0,28% de la superficie régionale.

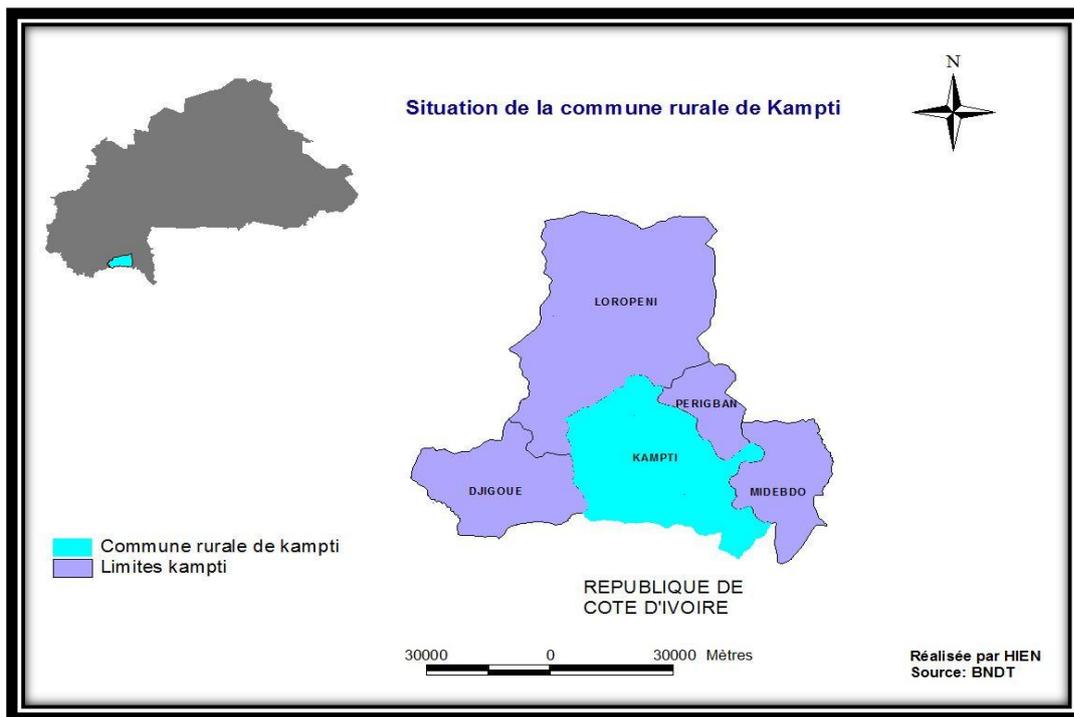


Figure 2: Situation de la commune de Kampti

I-2- Justification du choix du site et état initial du site

Dans la commune de Kampti, il existe environ 12 sites d'orpaillage dont huit (08) sont très importants. Ce sont les sites de : Fofora, Mamina, Dindou, Kilinbara, Niolka, Sangoulanti, Galgouli et Gongonblou.

Parmi ces huit sites, un seul a été retenu pour l'étude : il s'agit du site de Sangoulanti. Ce site a été proposé par le partenaire Laboratoire Citoyenneté qui nous avait précédé sur le site lors de la mission. Les critères retenus pour ce choix sont entre autres, les personnes ressources disponibles, l'accès au site, l'organisation mise en place sur le site et la taille impressionnante du site.

Le site d'orpaillage actuel de Sangoulanti était un champ laissé en jachère selon le témoignage de SAMBO, l'un des premiers arrivants sur le site le 30/11/2011. Il y'avait quelques arbustes et de l'eau stagnante que lui et ses hommes ont dû évacuer avant de commencer à creuser les premiers trous, nous a-t-il confié.

I-3- Description de l'environnement biophysique

La description de l'environnement biophysique a été faite grâce aux informations contenues dans le Plan communal de Développement (PCD) de la commune de Kampti de 2008.

- **Climat et pluviométrie**

La commune rurale de Kampti est sous un climat de type soudano-guinéen caractérisé par deux saisons : une saison pluvieuse humide qui dure de Mai à Octobre et une saison sèche, qui va de novembre à Avril.

En moyenne, c'est 1143,94 mm de pluie que la commune reçoit chaque année sur une période de 02 mois soit 60,2 jours. Les plus fortes quantités d'eau sont enregistrées au cours des mois d'Août et de Septembre.

- **Les ressources en eau**

Les ressources en eau de la commune sont constituées des eaux de surface et des eaux souterraines. Les principales ressources en eaux de surfaces sont :

- 4 principales rivières (localisées dans la partie Nord, au Centre, à l'Ouest et au Sud) ;
- 3 marigots (Toroyiri, Mamina et Logolana) et
- 1 barrage et une retenue d'eau.

Le département de Kampti est parcouru par de nombreux petits cours d'eau qui s'assèchent vers le mois de décembre si l'on sait que la saison pluvieuse prend fin en novembre, l'on devine aisément l'importance de ces rivières.

Au Sud-Ouest du département, coule le Tampo affluent de la Kamba qui naît dans le massif de Galgouli. Ces deux cours d'eau vont rejoindre le Poni, affluent du Mouhoun, à 20km au Nord de Batié.

Au Nord-Est de Kampti, le Déko prend sa source, collecte les eaux des rivières, s'oriente en direction de l'Ouest, pour se rejeter dans le Poni, affluent du Mouhoun à proximité de Koul.

Les ressources en eaux souterraines sont exploitées à travers 172 forages et 27 puits à grand diamètre.

- **Le relief**

Une des caractéristiques principales du département de Kampti est son encadrement par des collines avec un relief relativement accidenté. Sa morphologie est caractérisée par une chaîne de collines, des vallées et des petits bas-fonds. On y trouve des sols sablo-argileux en surface, argileux et argilo-gravillonnaires en profondeur (quelques 3 à 5 mètres) reposant sur des formations birimiennes (schisto-granitique).

Ainsi, le département de Kampti, sur le plan géomorphologique, comporte deux types d'unités topographiques à savoir des séries de collines d'orientation Sud-Ouest et des plaines.

- **Les sols**

On rencontre trois principaux types de sols dans la commune rurale de Kampti :

- ✓ les sols sablonneux sont les plus répandus sur le terroir de la commune. Ils se prêtent plus à la culture du mil, de l'arachide et du manioc. On y cultive le sorgho et le maïs avec des amendements en apport d'engrais car les sols sablonneux sont relativement pauvres ;
 - ✓ les sols gravillonnaires : peu nombreux, ils se localisent surtout dans les zones de collines. Ces sols se prêtent surtout à la culture du sorgho. Ce sont des sols fertiles mais très difficiles à travailler ;
 - ✓ les sols argileux, avec deux variantes : les limono-argileux (limon en surface et argile en profondeur) et les sablo-argileux (sable en surface et argile en profondeur). On rencontre
-

ces sols principalement dans les bas-fonds. Les sols limono-argileux se prêtent à la culture du maïs, du sorgho, de l'igname et de la patate tandis que les sols sablo-argileux se prêtent à toutes les cultures. La culture du riz et le maraîchage se pratiquent aussi bien sur les sols limono-argileux que sur les sols sablo-argileux.

La commune dispose d'environ 700 ha de bas-fonds dont seulement 100 ha sont aménagés dans le village de Galgouli. En termes d'occupation des terres, les données de la BDOT 2002 indiquent que les terres cultivées représentent environ 3% de la superficie totale de la commune, la savane arborée occupe plus de 73% de l'ensemble de son territoire.

- **La végétation**

- ✓ Le département de Kampti appartient au domaine phytogéographique de type soudanien avec une végétation de type « savane arborée ». Elle se compose d'espèces suivantes : *Parkia biglobosa*, *Pteleopsis super osa*, *Butyrospermum parkia* (karité) ; *Terminalia avicinioides*, etc. La strate varie entre 5 et 12 mètres de hauteur.
- ✓ La forêt galerie se situe le long des cours d'eau qui parcourent le département. Elle a une strate qui varie entre 20 et 30 mètres de haut. Les espèces qui composent la forêt galerie sont essentiellement : *Antraris africana*, *Vitex doniana*, *Bombax costatum*, *Alzelia africana* ... entremêlés de lianes vigoureuses et de différents types d'acacia.
- ✓ Le tapis herbacé est très fourni. Il est constitué surtout d'espèces suivantes : *Andropogon gayanus*, *Shirensis*, *Pseudipicus pedicellatum* etc. La hauteur de ce tapis herbacé varie entre 10 centimètres et 30 mètres.
- ✓ On note aussi dans la commune de Kampti la présence d'importantes superficies de plantations d'arbres. Les principales espèces d'arbres plantés sont l'anacardier, le manguier et le teck.

- **Les ressources fauniques**

La faune de la commune est composée essentiellement du petit gibier. On y trouve quelques biches, des lièvres, des reptiles, de petits rongeurs et une diversité d'espèces d'oiseaux.

I-4- Description de l'environnement socio-économique

- **Démographie**

Lors du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2006, la population la commune de Kampti avait été estimée à 44.026 habitants et le nombre de ménages étaient de 7.573. Cette population est en majorité féminine (50,24%) et jeune, les moins de 20 ans représentent plus de la moitié de la population soit 58,09% de la population totale. Quant à la population active, elle représente 46,70%.

Les principaux groupes ethniques présents dans la commune sont les Lobi, les Birifor, et les Thouni ou Loron, les Dagara, les Dioula, les mossis et les peulh. Les Lobi, l'ethnie majoritaire, constituent les $\frac{3}{4}$ de la population communale.

- **Urbanisme et Habitat**

Les différents matériaux utilisés dans la province pour la construction des habitations sont par ordre d'importance le banco (87,44%), le banco amélioré (10,60%) le dur ou uniquement le ciment (0,57%) et les autres types de matériaux (0,86%).

Cette répartition traduit non seulement la nature rurale du département mais encore la prédominance de l'habitat traditionnel.

- **Santé**

Le centre médical (CM) situé au secteur 4 est la seule infrastructure de la commune de Kampti. Il comprend une salle de consultation, une salle d'hospitalisation, une pharmacie, un laboratoire et une maternité (PCD, 2008). Outre le CM, le département dispose de trois (03) centres de santé et de promotion sociale (CSPS) situés respectivement à Irinao, Galgouli et Passéna. Tous sont situés à plus de 20 km de Kampti et, il se pose avec acuité le problème d'accessibilité. En effet, selon l'Enquête Burkinabé sur les Conditions de Vie des Ménages (EBCVM) de 2003, c'est surtout les ménages du Sud-Ouest qui ont le moins accès aux services médicaux (5,3% sont à moins de 30 minutes). Des problèmes d'évacuation des malades se posent et cela est dû d'une part au manque des moyens de transport (ambulances), et d'autre part à l'enclavement de certains villages.

Les maladies les plus fréquentes sont le paludisme, la fièvre typhoïde, des maladies hydriques telles que la bilharziose, les dermatoses hydriques, les maladies diarrhéiques, et certaines maladies épidémiques telles que la méningite et la rougeole.

Les principales causes de décès demeurent le paludisme, les morsures de serpents, les infections respiratoires et la méningite. L'état de santé des populations du département est beaucoup influencé par les facteurs comme l'environnement, l'assainissement et les conditions sociales (foi à la médecine traditionnelle, recours tardif aux formations sanitaires, etc.).

- **Activités économiques**

Les activités économiques du secteur primaire sont essentiellement l'agriculture, l'élevage, la pêche et la chasse. Celles du secteur secondaire et tertiaire sont représentées par le commerce des produits agricoles, des produits de transformation agricole et des produits manufacturés.

Le commerce du dolo (bière locale) est très important. Il est surtout tenu par les femmes et les leur permet de générer des revenus.

Il y a aussi l'orpillage qui offre des opportunités aux populations comme la vente de bois, de l'eau, de la nourriture, et des articles divers.

II- Méthodologie

II-1-collectes des données

- **La visite de la zone d'étude**

Elle s'est faite du 23 au 30 mars 2012 en vue de la reconnaissance du site d'étude et de rencontrer des communautés locales pour la réalisation d'enquête sur le procédé d'extraction artisanale de l'or.

- **Les entretiens**

Pour avoir de meilleurs résultats, des enquêtes ont également été faites auprès des autorités administratives : la Mairie de la commune de Kampti, le service des eaux et forêts de Kampti et du responsable du Centre Médical de Kampti. Les entretiens ont également été faits auprès des orpilleurs pour une meilleure compréhension du système de l'exploitation artisanale de l'or et leurs connaissances des impacts de cette activité. Les fiches d'enquête ont permis de

réaliser ce travail (annexe 1)

➤ **Les enquêtes géographiques**

Elles ont été réalisées conjointement avec les enquêtes auprès des orpailleurs. Celles-ci avaient pour objectifs :

- d'identifier les différents risques de prolifération des pollutions;
- d'identifier les différents emplacements des phases d'extraction de l'or et l'aménagement général du site d'orpaillage;
- de répertorier les différents risques liés à la mauvaise gestion aussi bien des déchets solides que des eaux usées ;
- de collecter des données sur les variables environnementaux (puits, forages).

➤ **Les observations**

Elles consistaient à observer un certain nombre de comportements et habitudes des orpailleurs qui sont propices à la dégradation de l'environnement et à sa pollution. Mais aussi d'identifier les différents impacts, l'hygiène générale du site et du comptoir, ainsi que l'assainissement en général. Ces différentes observations ont permis de compléter les informations recueillies des différentes enquêtes.

II-2- Traitement des données

Les données collectées durant les observations et les entretiens ont été traitées à l'aide de différents outils (word, excel, etc.) pour restituer les données collectées sur le terrain.

II-3-Etude des impacts

➤ **L'identification des impacts réels**

L'identification des impacts a été faite à partir des entretiens avec les orpailleurs et les différents services (Mairie de Kampti, CM et service des eaux et forêts), des observations visuelles sur le terrain et d'une grille de croisement d'interactions de l'activité et les éléments du milieu. L'élaboration de la matrice des types d'interactions potentielles permet de visualiser les différentes relations entre les sources d'impacts et les milieux récepteurs. Les sources d'impacts représentent les différentes phases d'extraction de l'or, les récepteurs quant à eux sont les composantes de l'environnement subissant les perturbations.

Tableau I: Matrice d'identification des impacts

Phases d'extraction	Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur									
			Milieu Biophysique						Milieu Humain			
			Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité	

➤ **Evaluation et hiérarchisation des impacts**

De la matrice d'identification des impacts ci-dessus, les différents impacts qui sont présents du fait de l'activité ont été analysés puis évalués suivant la grille de FECTEAU. Cette grille prend en compte les éléments suivants : l'intensité, l'étendue, la durée. Ces trois critères ont permis d'avoir l'importance absolue de l'impact.

Tableau II: Grille d'évaluation 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

- **l'intensité** : elle peut être faible, moyenne ou forte. L'intensité est qualifiée de faible lorsque l'impact affecte un ou deux aspects de l'environnement; moyenne lorsqu'il

affecte au moins trois aspects de l'environnement et forte lorsqu'il affecte tous les aspects de l'environnement.

- **l'étendue** : elle peut être ponctuelle (limitée au site ou au comptoir), locale (l'impact du site arrive au comptoir et vice versa) ou régionale (l'impact atteint les villages environnants et peut même aller au-delà).
- **durée** : la durée de l'impact peut être courte (lorsque l'impact est temporaire et dure quelques heures, jours ou mois), moyenne (lorsque l'impact dure quelques années et dont l'effet est réversible) ou longue (lorsque l'impact est permanent et l'effet est irréversible).

Tableau III: Matrice d'évaluation de l'importance absolue des impacts

Phase de l'activité	Activités sources d'impacts	Impacts	Description de l'impact	Intensité	Etendue	Durée	Importance

Les impacts ont été par la suite hiérarchisés en fonctions des critères de hiérarchisation qui sont : la qualité de l'effet (positive ou négative), l'importance (mineure, moyenne ou majeure), la probabilité d'occurrence (improbable, probable ou certaine) de l'impact pour déterminer son importance relative qui correspond à une évaluation de la criticité de l'impact.

- **La qualité de l'effet** : c'est dire si l'impact est positif ou négatif pour l'environnement.
- **L'importance** qui est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touché. L'importance peut être :
 - **mineure** : ne provoque que de faibles modifications sur la composante environnementale visée et ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques et sa qualité ;
 - **moyenne** : engendre des perturbations sur la composante du milieu touché qui modifie son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité ;

- **majeure** : cause des modifications importantes sur la composante affectée, se traduisant par des perturbations également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou de sa qualité.
- **La probabilité d'occurrence** : correspond à la certitude d'apparition de l'impact. Il peut être **certain** (90% de chance de survenir), **probable** (25 à 75% de chance de survenir) ou **improbable** (moins 25% de chance de survenir).

Tableau IV: Critères de hiérarchisation

CRITERES	SYMBOLES	QUALIFICATIONS
Qualité de l'effet (Q)	+	Positif
	-	Négatif
Importance (I)	1	Mineure
	2	Moyenne
	3	Majeure
Probabilité d'occurrence (P)	1	improbable
	2	probable
	3	certain

Le produit $I*P*Q$ donne la criticité (C) de l'impact. Une **criticité négative et de valeur absolue élevée** indiquera les impacts à prioriser dans la prise de décision.

Tableau V: Niveau de probabilité

NIVEAU DE PROBABILITE	PROBABILITE	SIGNIFICATION
1	RARE	Pouvant survenir une fois sur le lieu du travail
2	PROBABLE	Pouvant se produire une fois/an sur le lieu du travail
3	INEVITABLE	Pouvant se produire plusieurs fois/ an sur le lieu du travail

Tableau VI: 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	IMPORTANT

Tableau VII: Matrice d'évaluation de la criticité

Impacts	Qualité de l'effet	Importance	Probabilité d'occurrence	Criticité

II-4- Etude des risques

➤ **L'identification des risques**

L'identification s'est faite par des observations et une estimation des dangers liés à l'activité de l'orpaillage en fonction des différentes phases de production. On s'est aussi inspiré des dangers recensés dans la littérature.

➤ **Evaluation des risques**

Les risques sont évalués en fonction de la probabilité d'occurrence P définie ci-dessus (Tableau V) et du niveau de gravité défini dans le tableau ci-dessous. La criticité C du risque est $C = P * G$.

Tableau VIII: Niveau de gravité

NIVEAU DE GRAVITE	Gravite	Effet sur la personne
1	NEGLIGEABLE	Pas ou peu de dommages
2	SIGNIFICATIF	Dommages réversibles (entraînant souvent des arrêts de travail)
3	MAJEUR	Dommages réversibles (incapacités totales ou partielles- décès)

Une fois les risques évalués, il faut mettre en place des mesures d'atténuations. Pour ce faire, il est prévu un plan d'évaluation et de mesures d'atténuation des risques.

Tableau IX: Evaluation du risque et mesures d'atténuation

Risques	P	G	C	Mesures	Objectif de l'action

II-5- Plan de gestion environnementale et sociale

Le plan de gestion environnementale et sociale est le résultat le plus attendu. Il se veut concret, pratique et opérationnel. Il est élaboré en vue d'assurer une insertion harmonieuse de l'orpaillage dans son environnement.

Le PGES se compose du plan de mise en œuvre des mesures environnementales, du plan de surveillance et du plan de suivi.

Tableau X: Plan de mise en œuvre des mesures environnementales

Milieux récepteur	Objectifs	Contenu et impacts concernés	Acteurs de mise en œuvre	Acteur de suivi	Indicateurs de suivi / sources de vérification	Planification de la mise en œuvre

Tableau XI: Plan de surveillance

Milieux récepteur	objectifs	actions	Acteurs	calendrier	méthodes de vérification

Tableau XII: Plan de suivi

Milieux récepteur	objectif	actions	taches de l'action	IOV	Moyen de vérification	fréquences de suivi	calendrier	Acteurs de suivi

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

I- Présentation des différentes étapes de l'extraction artisanale de l'or

Les différentes étapes de l'extraction artisanale de l'or sur le site de Sangoulanti dans la commune rurale de Kampti peuvent être résumées en sept (07) étapes comme l'indique la figure dessous :

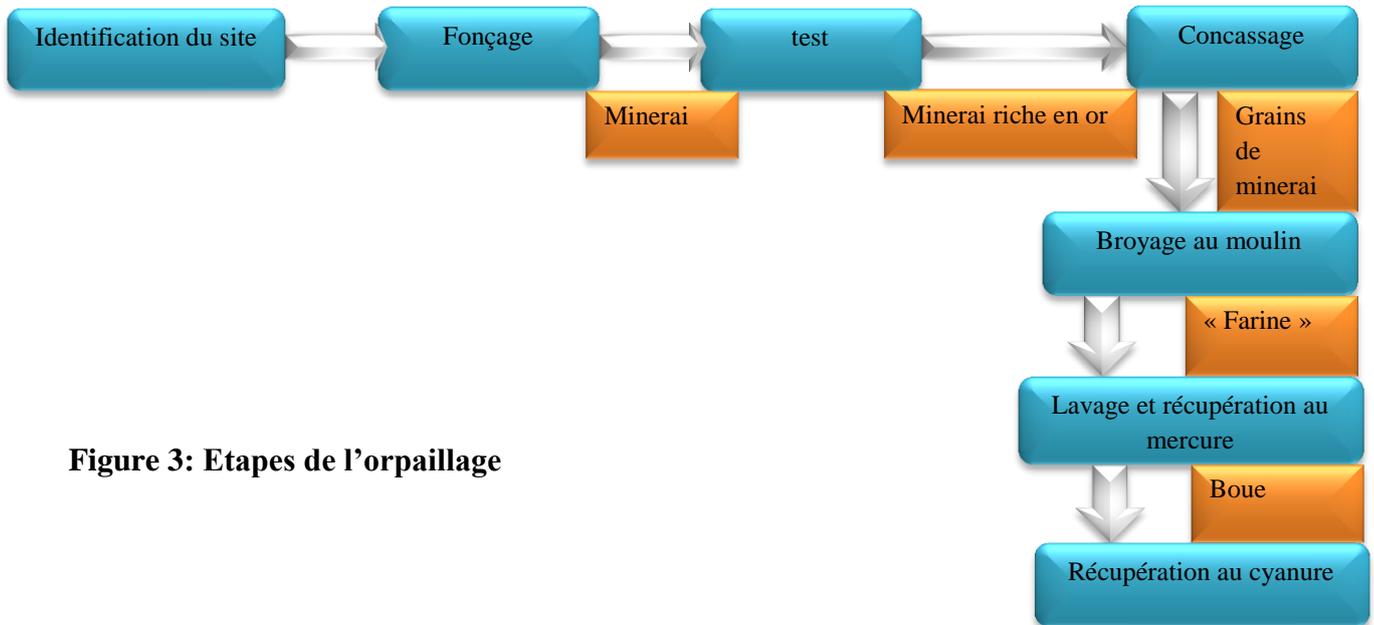


Figure 3: Etapes de l'orpaillage

I-1- Identification du site

Cette phase correspond à la prospection et se fait par le « chercheur » qui effectue des fouilles géologiques à un (01) mètre de profondeur à la recherche de minerais de quartz indicateur de la présence d'or. Une fois que le chercheur qui est soit un particulier, soit un agent d'une société minière découvre une zone prospective, il demande une autorisation d'exploitation artisanale auprès du Ministère des Mines, des carrières et de l'Energie.

Le matériel utilisé est constitué de machettes, de pioches, de piques et de pelles pour défricher la zone et creuser les trous tests.

I-2- Fonçage

C'est la mise en place du puits d'extraction du minerai. C'est sans doute l'étape la plus difficile et la plus pénible. Il s'agit de creuser le sol jusqu'à rencontrer la roche mère qui contient le minerai. L'orientation du puits en profondeur suit celle de la roche mère.

Les puits ont en moyenne les dimensions suivantes : largeur = 1,5 mètres, longueur = 3,5 mètres, profondeur = 40 mètres. Il faut noter qu'en profondeur, le trou comporte plusieurs

galeries horizontales s'étalant sur des dizaines de mètres en fonction de la direction du minerai.

Pour éviter des éboulements, les orpailleurs réalisent des soutènements qui consistent à consolider les parois des puits avec des troncs d'arbres et des fils de fer. La profondeur à partir de laquelle on commence le soutènement est fonction de la résistance du sol. Sur le site de Sangoulanti il commence en moyenne à 5 mètres. On utilise en moyenne 10 à 15 bois pour réaliser un mètre de soutènement.

Le travail dans le puits se réalise par équipe de dix (10) personnes en moyenne travaillant jour et nuit en se relayant.

Le fonçage est fait manuellement avec du matériel artisanal composé de :

- machettes et/ou pioches qui servent à couper les arbustes et à défricher les herbes ;
- piques, burins, marteaux, pelles, cordes et sacs : ce matériel est utilisé pour creuser le sol, casser les roches et évacuer la terre et les morceaux de roches hors du trou ;
- on utilise souvent de la dynamite pour exploser la roche mère lorsque celle-ci est trop dure.
- des torches à piles sont également utilisées pour éclairer les creuseurs à l'intérieur du trou ;
- Enfin il faut noter l'utilisation de motopompes pour évacuer l'eau dans les puits. Le fonçage est arrêté lorsque les risques d'éboulement deviennent élevés ou lorsque la nappe phréatique est atteinte et que le propriétaire du trou ne dispose pas d'une pompe suffisamment puissante pour évacuer l'eau.

Le minerai extrait est renvoyé à l'extérieur dans des sacs et transporté sur le comptoir à l'aide des charrettes ou de motocyclettes.

I-3-Test du minerai

Une fois le minerai sorti du trou, il faut le tester pour savoir s'il renferme de l'or. Pour cela, une partie est pilée dans un petit mortier métallique. Par la suite, la poudre est tamisée minutieusement dans une bassine d'eau afin de déceler la présence d'or.



Photo 1: Test du minerai

I-4- Concassage

Le concassage est nécessaire si toutefois le test est positif. Dans ce cas, il faut procéder à l'extraction de l'or dans l'ensemble du minerai extrait du trou. Le concassage s'avère être la première étape du processus. Il s'agit de réduire manuellement la taille du minerai à l'aide d'un marteau. Les autres matériels nécessaires sont : un socle sur lequel le minerai est concassé (généralement du granite), un marteau, un nœud de sac pour éviter les projections de particules et protéger les doigts.

Après le concassage, le minerai est réduit à la taille de gravillon. Cette activité est assurée par des employés à raison de mille francs (1000 F CFA) par sac de cinquante (50) kg ou par le propriétaire du sac lui-même.



Photo 2: Concassage

I-5- Broyage

Le broyage consiste à réduire le minerai issu du concassage en une poudre fine semblable à la farine de céréale. Il se fait à l'aide de moulins motorisés et s'effectue en trois étapes : broyage grossier, broyage semi-fini et le broyage fin. Un séchage au soleil est nécessaire après chaque broyage. Sur le comptoir de BANTARA une dizaine de moulins assurent le broyage qui se fait tous les jours de 7h à 18h. Le matériel utilisé se compose de moulins et accessoires (moteur, meules, barriques d'eau, ...), de bassines, de seaux, de sacs et de bâches. On note la présence d'une machine appelée « dynamo à meule » alimentée par un groupe électrogène qui sert à aiguiser les meules des moulins. On note également la présence d'une machine à gasoil qui assure la soudure des meules et autres matériels cassés.



Photo 3: Farine de minerai après broyage

I-6- Extraction de l'or

Après le broyage il faut passer à l'étape sans doute la plus attendue qui est l'extraction de l'or. Elle s'effectue dans un premier temps par lavage et amalgamation par le mercure, puis, dans un second temps par une récupération plus efficace par un traitement des boues issues du lavage par du cyanure.

➤ Lavage au mercure

La poudre de minerai est malaxée dans de l'eau savonneuse (6 sachets de 25g de détergents pour 50 kg de poudre de minerai) pour obtenir une pâte bien homogène. Le savon a pour rôle d'émulsifier les huiles qui ont contaminé la poudre de minerai lors du broyage et qui pourrait gêner le lavage. La pâte est ensuite lavée sur un tapis disposé sur une planche verticale de

faible pente appelée « sluices de lavage ». Le tapis sert à piéger l'or qui est rincé au fur et à mesure dans une cuvette d'eau. Cette eau est recueillie à la fin du premier lavage dans un autre récipient dans lequel on ajoutera le mercure pour faire l'amalgamation et la boue résiduelle subit un second lavage. A la fin du processus, on obtient une boule noirâtre appelée amalgame qui sera brûlée au chalumeau pour récupérer l'or.

L'eau du lavage recueillie dans un trou au fur et à mesure se décante. L'eau décantée est réutilisée pour d'autres lavages et la boue quant à elle est recueillie par le propriétaire du hangar de lavage et vendue aux orpailleurs qui font la cyanuration.



Photo 4: Lavage et récupération au mercure

➤ **Traitement au cyanure**

C'est la dernière étape de récupération de l'or dans le minerai. Les boues issues du lavage au mercure encore appelées stériles subissent l'étape de cyanuration. Elles sont mises dans des bassins imperméabilisés par des bâches dans lesquelles on ajoute environ 800 litres d'eau et 1 litre de cyanure. Grâce à l'action du cyanure l'or contenu dans la boue remonte dans le surnageant qui coule dans des tubes en U contenant du zinc. Ces tubes sont placés dans un bassin parallèle avec le bassin de boue (figure 8). L'eau débordante des tubes est recueillie et remise dans le bassin de boue pour subir une autre filtration. Après une semaine, les tubes sont vidés et le zinc brûlé par de l'acide sulfurique. Le résidu est traité par de l'acide nitrique puis brûlé pour récupérer l'or.



Photo 5: Site d'extraction au cyanure

I-7- Organisation du travail

Les orpailleurs travaillent en équipe sur le site d'extraction du minerai. Le chef d'équipe appelé « boulgsoaba » assure les dépenses quotidiennes (nourriture, habillement, matériel de travail, achat de bois de soutènement, etc.) jusqu' à l'obtention du minerai. Le partage du minerai a lieu lorsque les membres de l'équipe se sentent fatigués (généralement au bout d'une semaine de dur labeur au fond du trou). La moitié du minerai revient au « boulgsoaba » et les autres creuseurs se partagent équitablement l'autre moitié.

II- Diagnostic des impacts environnementaux de l'orpaillage

II-1 - Sur le site d'extraction du minerai

II-1-1. L'identification du site

L'identification du site a pour impact direct l'apparition de petites galeries çà et là qui contribuent à dégrader le sol et à modifier le paysage.



Photo 6: Quelques trous de recherche dans le village de Sangoulanti

II-1-2. Le fonçage des puits d'extraction du minerai

- Le premier impact de cette activité est sans doute la dégradation du sol.
- Sur l'air, le creusage occasionne de la poussière qui pollue l'air ambiant.
- Sur la végétation, il est souvent nécessaire de désherber et de couper certains arbustes qui gênent la mise en place du trou. Il y a aussi et surtout la coupe de bois pour le soutènement afin d'éviter les éboulements.
- Enfin sur les ressources en eau, la mise en place du puits impacte sur la nappe d'eau souterraine qui se situe en moyenne à 17 mètres de profondeur dans le département de Kampti alors que les puits d'extraction du minerai atteint en moyenne 40 mètres. A ce niveau il est important de signaler l'épuisement de la nappe car une dizaine de motopompes évacuent au quotidien 5000 litres d'eau chacune. Il y a aussi le fait que ces machines polluent l'atmosphère par les gaz qu'elles émettent. Les piles utilisées pour l'éclairage sont abandonnées au fond du trou lorsqu'elles sont usées et contribuent aussi à polluer les sols et les ressources

en eau.

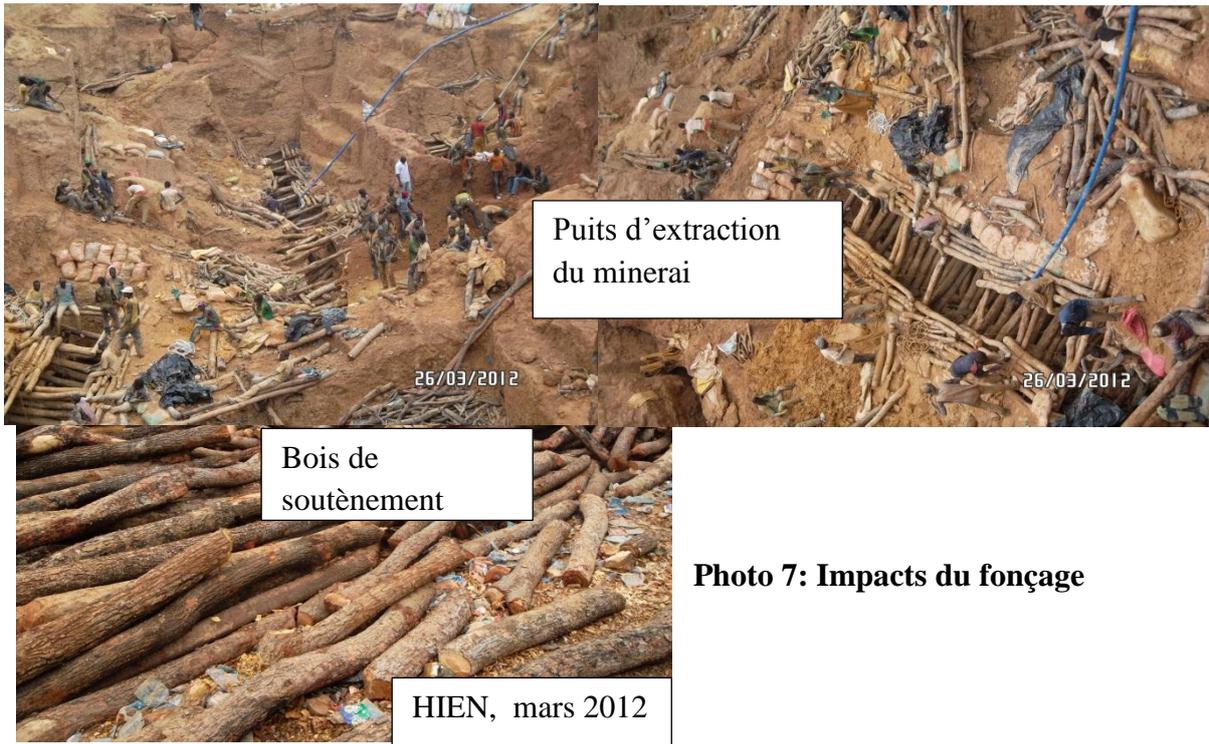


Photo 7: Impacts du fonçage

II-2- Sur le comptoir

II-2-1. Le Concassage

Les impacts induits à ce niveau sont surtout les nuisances sonores (bruits) et la poussière.

II-2-2. Le broyage

Cette activité est source de nombreux impacts : nuisances sonores (bruits des moteurs), pollution du sol (déversement des huiles de vidange et de carburant sur le sol), pollution de l'air (dégagement de poussière, de gaz et de fumée). Sur l'eau il faut noter l'utilisation de l'eau pour refroidir les moteurs des moulins.



Photo 8: Impacts lors du broyage

II-2-3. Le lavage au mercure

Les impacts relevés au niveau de cette étape sont : la pollution de l'air par les vapeurs de mercure lors du brulage de l'amalgame (les vapeurs peuvent être transportées par le vent et se déposer sur les sols, les végétaux, les plans d'eau et les aliments non protégés ou même être précipitées sous forme de pluie acide), la pollution du sol par les détergents et les boues de lavage, l'utilisation massive d'eau.

II-2-4. La cyanuration

Cette étape est la plus dangereuse en termes d'impact sur l'environnement et sur la santé humaine. En effet, l'utilisation du cyanure sur les sites d'orpaillage est interdite au Burkina Faso à cause de sa toxicité. Les impacts identifiés sont la contamination du sol par le cyanure et les acides ; il y a aussi une forte consommation d'eau lors de la cyanuration et une possibilité de contamination des ressources en eaux. Il y a aussi un impact majeur sur la santé humaine, surtout celle des travailleurs sur le site de cyanuration dû à la manipulation de produits dangereux (acides, cyanures et autres produits chimiques).



Photo 9: Etat du sol après récupération artisanale de l'or au cyanure

II-2-5. Camp de vie (sur le site et le comptoir)

Sur le site d'extraction du minerai et sur le comptoir se trouvent des installations servant d'habitations, de restaurants, de magasins et de commerce. Toutes ces constructions sont faites à base de pailles compte tenu du caractère temporaire de leurs activités strictement liées à la durée du site. Ces installations sont sources d'impacts sur l'environnement :

- Sur la végétation : on note la coupe abusive du bois, la coupe abusive des herbes et autres arbustes servant à la construction des huttes et des hangars.
- Sur le sol : on note la pollution du sol par les huiles de vidange et autres hydrocarbures. Cette pollution est causée par les activités de mécanique très développées sur le site à cause du nombre impressionnant de motocyclettes. Il y a aussi la présence de moteurs diésels de production d'électricité.

Aussi, il faut signaler la présence d'eaux usées domestiques et des eaux issues des puits d'orpaillages qui stagnent çà et là car il n'existe aucun système d'assainissement des eaux usées.

- Sur l'air, c'est surtout la pollution par la poussière et les fumées et gaz dégagés par les moteurs (motocyclettes, moteurs).

- Sur le paysage, l'impact est très visible. La construction des hangars et huttes en pleine brousse modifie grandement le paysage. Sur le site, on note la présence marquée de déchets plastiques souples et de dépotoirs sauvages qui modifient aussi le paysage.

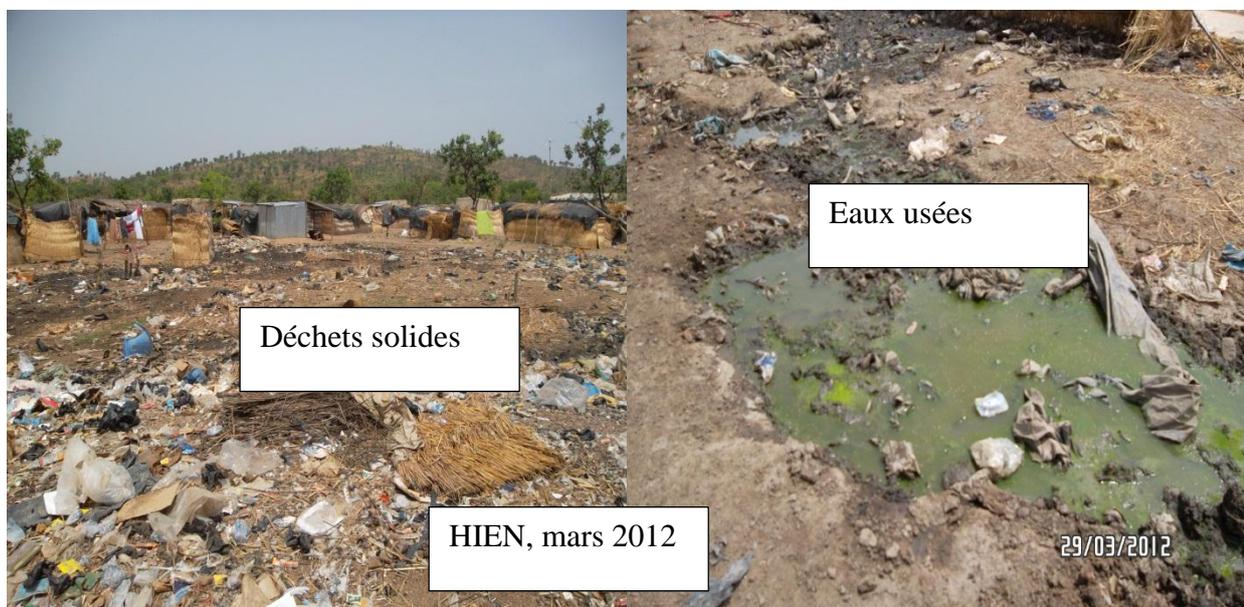


Photo 10: Pollution de l'environnement sur le comptoir

II.3. Flux de matière

Il est représenté par le schéma ci-dessous :

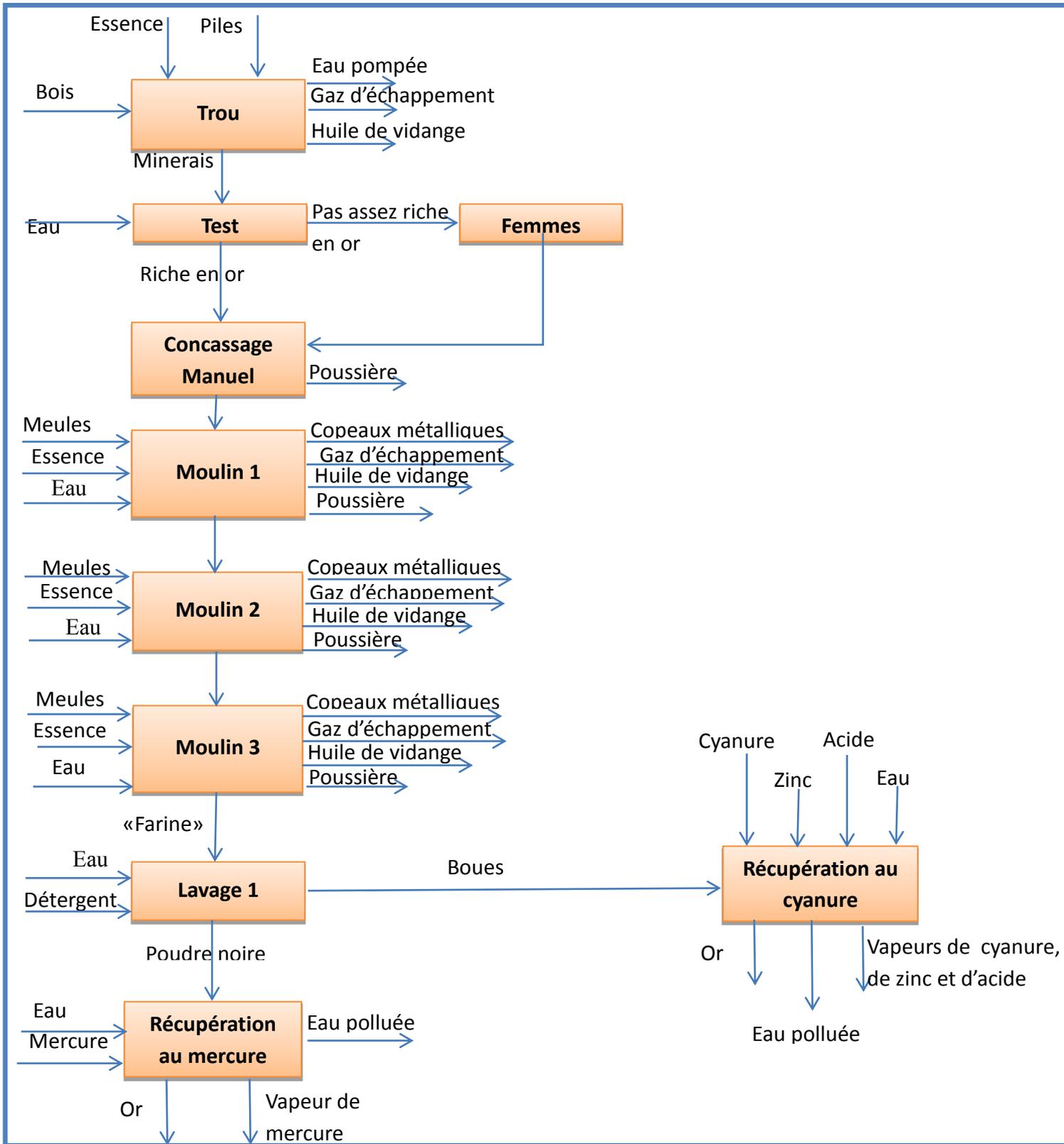


Figure 4: Flux de matières de l'orpaillage

III- Identification des impacts constatés sur l'environnement

Tableau XIII: Identification des impacts pendant la phase d'identification du site

○ = effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur								
		Milieu Biophysique						Milieu Humain		
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité
Mise en place des trous	Déboisements		○		○		○		○	
	Destruction de niches écologiques	○	○							
	Erosion				○		○		○	
	Modification du paysage						○			
	Poussière			○		○		○		
	Production de bruit	○						○		

Tableau XIV: Identification des impacts pendant la phase d'extraction du minerai

○ = effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur								
		Milieu Biophysique						Milieu Humain		
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité
	Déboisements		○		○		○		○	
	Destruction de niches écologiques	○	○							
	Perte de terres agricoles				○				○	
	Modification du paysage						○			
	Erosion				○					
	Poussière			○		○		○		
	Pollution du l'air par les gaz					○		○		
	Pollution du sol par les piles usées			○				○		
	Perturbation de l'écoulement			○	○					
	Déversement des huiles et carburant			○						
Fonçage	emplois				○				○	
	Erosion				○					

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

Evacuation de l'eau	Perturbation de l'écoulement			●					
	Epuisement de la nappe			●					
	Pollutions			●	●		●		
Evacuation et mise en dépôt de la terre	Erosion				●				
	Modification du paysage						●		
	Formation de boue			●	●		●		
Soutènement	Déboisement		●		●		●		●
	Perte d'espèces végétales		●						

Tableau XV: Identification des impacts pendant la phase de concassage et de broyage du minerai

 = effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur									
		Milieu Biophysique						Milieu Humain			
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité	
Concassage du minerai	Nuisances sonores (bruits)										
	Poussière										
	Maladies respiratoires et cutanées										
	Emplois										
Broyage du minerai	Nuisances sonores (bruits)										
	Poussière										
	Production de gaz et fumées										
	Maladies respiratoires										
	Déversements d'huiles et d'hydrocarbures										
	Emplois										
Limage des meules et soudure	Nuisances sonores (bruits)										
	Pollution par les copeaux métalliques										
	Déversements des huiles et										

hydrocarbures										
Production de fumées et de gaz						●		●		
Production d'étincelles								●		

Tableau XVI: Identification des impacts pendant la phase d'extraction de l'or par le mercure

● =effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur								
		Milieu Biophysique						Milieu Humain		
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité
Lavage	Consommation d'eau			●					●	
	Production de boues				●		●			
	Production de poussière					●		●		
	Utilisation de détergents				●					
	Emplois								●	●
Amalgamation au mercure et brûlage de l'amalgame	Rejet de produits chimiques dangereux (mercure)	●	●	●	●			●		●
	Rejet de fumées de mercure					●		●		
	Emplois								●	●

Tableau XVII: Identification des impacts pendant la phase d'extraction de l'or par le Cyanure

○ = effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur								
		Milieu Biophysique						Milieu Humain		
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité
Mise en place des bassins et cyanuration de la boue issue du traitement au mercure	Déboisement		○		○		○			
	Dégradation du sol				○		○			
	Consommation d'eau			○					○	
	Production de boues				○		○			
	Manipulation de produits chimiques dangereux (cyanure, zinc)			○	○			○		○
	Dépôt de stériles			○	○		○	○		
	Emplois								○	○
Extraction de l'or piégé dans le zinc	Pollution par rejet de produits chimiques dangereux (acides, cyanure)	○	○	○	○			○		○
	Manipulation de produits chimiques dangereux (cyanure, acides)			○	○			○		○
	Rejet de boues polluées			○	○					
	Emplois								○	○

Tableau XVIII: Identification des impacts sur le site et le comptoir (camp de vie)

● = effet sur l'environnement

Activités Sources d'impact	Impacts	Milieu Récepteur								
		Milieu Biophysique						Milieu Humain		
		Faune	Flore	Eau	Sol	Air	Paysage	Santé	économie	sécurité
Installation des infrastructures d'habitation et de commerce	Déboisements		●		●		●		●	
	Destruction de niches écologiques	●	●		●					
	Modification du paysage						●			
	Destruction du sol				●		●			
	emplois								●	●
Vie quotidienne (commerce, restauration,...)	Pollution par les déchets solides et liquide	●		●	●	●	●	●		
	Pollution par les selles humaines et animales			●	●	●	●	●		
	Nuisances olfactives (odeurs)					●		●		
	Nuisances sonores (bruits)					●		●		
	Fléaux sociaux (IST, SIDA, Prostitution, Drogue...)							●	●	●
	Emplois								●	●
	Insécurité								●	●

IV- Présentation des différents impacts suivant les milieux affectés

IV-1- Milieu Biophysique

- **Faune**

L'implantation des sites d'orpaillage a un impact plus ou moins direct sur la disparition de certaines espèces fauniques selon la direction des eaux et forêts de Kampti. En effet, l'activité est le plus souvent à l'origine de la destruction de niches écologiques et à la disparition de certains animaux dans l'environnement proche (dans un rayon de 5 Km). C'est le cas des lièvres et autres petits gibiers. Les activités ayant un impact direct sur la faune sont essentiellement l'identification du site et l'installation des orpailleurs qui entraînent la destruction de niches écologiques et la perte de biodiversité. Ces impacts sont locales avec une intensité moyenne et s'étendent sur une longue durée car pouvant être irréversibles. L'importance absolue de l'impact sur la faune est donc moyenne.

- **Flore**

Plusieurs activités ont un impact direct sur la flore. Ces activités sont l'identification du site, l'installation des orpailleurs et le soutènement des puits d'extraction du minerai pendant le fonçage. L'installation des orpailleurs nécessite le défrichage, la coupe de bois et de pailles pour la construction de maisons ou de hangars de fortune à usage d'habitation ou commercial. Quant à la mise en place du puits, elle nécessite aussi le défrichage, et la coupe de bois pour le soutènement afin d'éviter les éboulements. Le soutènement ou calage commence en moyenne lorsque le puits atteint cinq (05) mètres de profondeur. Sachant qu'un chargement de bois (60 bois) sert à soutenir une profondeur de 4 mètres et que les puits atteignent en moyenne quarante (40) mètres, on en déduit qu'il faut en moyenne dix (10) chargements de soixante (60) bois chacun soit six cents (600) bois pour assurer le soutènement d'un puits. Le constat est alarmant. De nos jours, les orpailleurs vont jusqu'à la frontière de la Côte d'Ivoire pour s'approvisionner en bois de soutènement car il ne reste que des arbustes dans les environs du site, jadis peuplé de grands arbres. L'impact sur la flore est d'intensité forte, d'étendue régionale et a une durée longue. C'est donc un impact d'importance majeure.

- **Ressources en eau**

L'eau intervient dans la réalisation de presque toutes les activités de l'exploitation artisanale de l'or. La mise en place du site d'extraction peut modifier le sens d'écoulement des eaux de ruissellement et modifier la qualité ainsi que la quantité d'eau qui arrive dans les réserves naturelles d'eau. Lors du fonçage, les orpailleurs atteignent la nappe qui se situe en moyenne

à dix-sept (17) mètres de profondeur dans la zone de Sangoulanti. Ils ont recours à des motopompes pour évacuer des quantités impressionnantes d'eau. On note la présence de dix (10) motopompes sur le site qui évacuent chacune des milliers de litres d'eau par jour. Cela contribue à diminuer le niveau de la nappe. Aussi, les motopompes placées à l'intérieur des puits peuvent polluer les ressources en eaux souterraines par des déversements d'huiles et d'hydrocarbures.

Les moulins qui assurent le broyage du minerai utilisent de l'eau pour refroidir le moteur. Même si la consommation d'eau n'est pas significative à ce niveau, il faut noter le déversement des huiles usées et d'hydrocarbures qui peuvent atteindre les ressources en eaux, soit par lessivage, soit par infiltration.

Les activités lors des phases d'extraction de l'or par le mercure et le cyanure semblent les plus consommatrices d'eaux. A titre d'exemple, il faut 200 litres d'eau pour le lavage d'un sac de 50 Kg de « farine » de minerai lors de l'extraction de l'or par le mercure. La consommation d'eau est encore plus forte lors de la cyanuration. Il faut mille (1000) litres d'eau par bassin de cyanuration (4m x 3m avec une profondeur de 800 cm). On compte une dizaine de bassins fonctionnels sur le site et, sachant que le processus dure en moyenne une semaine, on en déduit une consommation hebdomadaire moyenne de 10 000 litres d'eau.

Enfin, les produits chimiques utilisés (mercure, cyanure, acides...) peuvent contaminer les ressources en eau.

A toutes ces activités s'ajoute l'installation même des orpailleurs (vie sur le site) qui exige un besoin quotidien en eau. En outre, il y a la production de déchets solides et liquides qui peuvent polluer les ressources en eaux (nappes et cours d'eau) par lessivage ou par infiltration.

En somme les impacts sur l'eau sont : l'épuisement des ressources en eaux (utilisation massive d'eau, rejets d'eau lors du fonçage), la pollution des eaux de surface et/ou souterraines, la perturbation du sens d'écoulement des eaux.

- **Sol**

Le sol est le milieu sur lequel on identifie le plus d'impacts. En effet, le sol est impacté d'une manière ou d'une autre à toutes les phases de l'exploitation artisanale de l'or. Lors de l'identification du site, de petites galeries sont mises en place çà et là ; ce qui contribue à la dégradation du sol par érosion. Il en est de même lors du fonçage où de grands trous sont mis en place afin d'extraire le minerai. Cela dégrade le sol de façon irréversible car les sols ne sont pas reconstitués après abandon des sites. Sur le site de Sangoulanti, ce sont des hectares de sols qui sont creusés pour extraire le métal précieux.

A cela il faut ajouter les pollutions du sol engendrées par les déchets solides et liquides produits sur le site (huiles, hydrocarbures, fèces humains...). Surtout il y a la contamination des sols par les produits chimiques utilisés lors de l'extraction de l'or (mercure, cyanure, acides nitriques et sulfuriques).

Les impacts sur le sol sont : l'érosion, la perte de la fertilité des sols, la pollution par les déchets solides et liquides, la contamination du sol par des substances nocives.

- **Air**

L'air est affecté par la poussière, les gaz d'échappement des différents moteurs (motopompes, moulins, etc.), les vapeurs et les odeurs. La poussière est émise lors de l'identification du site, le début du fonçage, le concassage, le broyage et lors de la mise en place des bassins de cyanuration. Mais la poussière est surtout remarquable au niveau du fonçage et du broyage où on note aussi les fortes émissions de gaz et de bruits (moulins, motopompes).

Les vapeurs sont surtout celles du mercure qui s'échappent lors du brûlage de l'amalgame. Quant aux odeurs, elles sont dues aux déchets solides et liquides occasionnés par les orpailleurs y compris les fèces car ils défèquent directement dans la nature par manque d'infrastructures d'assainissement (WC, douches ...).

- **Paysage**

L'impact le plus marqué sur le site d'orpaillage de Sangoulanti est la modification du paysage qui va de pair avec le déboisement et la dégradation du sol. En effet, plusieurs activités comme l'identification du site, le fonçage pour l'extraction du minerai ou encore l'installation des orpailleurs modifient grandement le paysage.

La vie sur le site d'orpaillage engendre la production de déchets solides et liquides qui, en plus de la modification du paysage, représentent un problème de santé publique. Même si la

portée de l'impact est ponctuelle car limité sur le site, son intensité est forte et l'impact peut durer plusieurs années. L'importance de l'impact est donc majeure.

IV-2- Sur le plan socio-économique

- **Santé**

Les orpailleurs sont le plus souvent exposés à un certain nombre de maladies qui sont liées aux conditions de vie ou de travail sur le site. Le centre médical de Kampti que nous avons visité afin de savoir les maladies les plus fréquentes chez les orpailleurs a relevé un certain nombre de maladies liées au manque d'assainissement sur le site et au manque d'hygiène. Par ordre d'importance on a : le paludisme, les maladies diarrhéiques, les fièvres typhoïdes, le choléra, les dermatoses. L'exposition aux poussières occasionne des maladies respiratoires (toux, pneumonie, angine...). A cela, s'ajoutent les blessures et fractures survenues lors d'accidents dans les puits d'extraction du minerai ou d'accidents de circulation.

Les vapeurs de mercure représentent un réel problème de santé publique.

Les risques d'IST et de SIDA sont aussi très développés sur les sites d'orpaillage même si des données propres aux sites d'orpaillage dans la zone d'étude ne sont pas disponibles. Ces problèmes de santé ont une intensité élevée et peuvent se répandre dans toute la région à cause des mouvements de populations.

- **Economie**

C'est sans doute à cause de l'impact positif de l'orpaillage sur l'économie tant pour les orpailleurs que pour les collectivités locales et l'Etat que l'activité prend de l'ampleur ces dernières années au Burkina Faso. Les orpailleurs reversent une somme forfaitaire de cinquante mille francs (50 000 F) CFA par puits à la commune de Kampti sous forme de taxes. Selon le témoignage des orpailleurs sur le site de Sangoulanti « l'argent ne manque pas ici ». Sur le site de Sangoulanti, la vente directe de l'or procure entre 10 et 20 millions de francs CFA par semaine aux orpailleurs. L'orpaillage contribue à augmenter les revenus des orpailleurs par la vente directe de l'or et crée de l'emploi grâce aux activités annexes qui se développent autour des sites (commerce, restauration...).

Mais, l'orpaillage occasionne aussi des pertes de terres agricoles ou de pâturages, ce qui influence négativement sur l'économie locale.

- **Sécurité**

L'impact de l'orpaillage sur la sécurité est lié aux conditions de travail sur le site. On note des cas de bagarres entre les orpailleurs pouvant aboutir à des blessures graves voire des cas de décès. On a enregistré un cas de fusillade perpétré par un orpailleur sur une prostituée lors de notre visite sur le site. C'est dire à quel point le phénomène d'insécurité est réel sur le site. Elle peut s'étendre dans toute la commune à travers les attaques à mains armées, les vols. On estime que l'intensité de l'impact est forte et le phénomène peut être irréversible après le départ des orpailleurs. C'est donc un impact d'importance majeure qu'il convient de prendre en compte dans les prises de décisions pour améliorer les conditions de travail et de vie des orpailleurs.

V- Evaluation et hiérarchisation des impacts sur l'environnement

V-1- Evaluation des impacts

Tableau XIX: Matrice d'évaluation des impacts

Phase	Activité source d'impact	Type d'impact	Description de l'impact	Evaluation des impacts			
				Intensité	Etendue	Durée	Importance absolue
Identification du site	Mise en place des trous	Destruction des niches écologiques	Défrichage de la zone pour le creusage des trous tests	Faible	ponctuelle	moyenne	Mineure
		Dégradation du sol	Lessivage et érosion du sol lors des pluies	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
		Pollution visuelle	Modification du paysage par les trous tests	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution de l'air	Production de poussière lors de la mise en place des trous	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution sonore	Production de bruits lors du creusage	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
Extraction du minéral	Fonçage	Déboisement	Coupe de bois et arbustes lors de l'installation du site	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure
		Dégradation du sol	Creusage et destruction de la structure du sol	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution de l'air	Production de poussière lors de la mise en place des trous	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne
		Pollution visuelle	Modification du paysage par les trous	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Pollution sonore	Production de bruits lors du creusage	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution par les piles usées	Rejet de piles usées dans les puits	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
	Evacuation et mise en dépôt de la terre	Pollution visuelle	Modification du paysage par les monticules de terre	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Dégradation du sol	Lessivage et érosion du sol lors des pluies	Forte	Locale	moyenne	Moyenne
		Formation de boues	Formation d'eau boueuse	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
	Evacuation de l'eau	Pollution de l'air	Production de gaz et fumées par les motopompes	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution sonore	Production de bruits par les motopompes	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution des sols	Déversement des eaux, huiles et carburants des motopompes sur les sols	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Epuisement et perturbation de l'écoulement de la nappe	Pompage abusif des eaux souterraines	Forte	Régionale	Moyenne	Majeure
	Soutènement	Déforestation	Coupe abusive de bois pour le soutènement des puits	Forte	Régionale	Longue	Majeure

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

		Perte d'espèces végétales	Coupe ciblée de certaines espèces pour leur solidité	Forte	Régionale	Longue	Majeure
Concassage et broyage du minerai	Concassage	Pollution de l'air	Production de poussière pendant le fractionnement du minerai en petites particules	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution sonore	Production du bruit pendant le fractionnement du minerai	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Maladies respiratoires	Inhalation de la poussière	Forte	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Emploi	Utilisation de main d'œuvre pour la réalisation de l'activité	Forte	Locale	Moyenne	Moyenne
	Broyage	Pollution de l'air	Production de poussière, de gaz et de fumées pendant le broyage au moulin	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution du sol	Déversement des huiles et hydrocarbures issues des moteurs des moulins	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Pollution sonore	Production de bruit par les moteurs de moulins	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Maladies respiratoires	Inhalation des poussières, fumées et gaz par les populations sur le comptoir	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Emploi	Utilisation de la main d'œuvre	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
	Limage des meules et soudure	Pollution du sol	Déversement des huiles, carburants et copeaux métalliques	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Nuisances sonores	Production de bruits par le moteur	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution de l'air	Production de fumée et gaz par le moteur	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Brûlures	Etincelles produites lors du limage des meules	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
Extraction de l'or par le mercure	Lavage	Pollution du sol	Production de boues mélangée aux produits chimiques (détergents)	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Pollution de l'air	Production de poussière lors du mélange de la farine du minerai à l'eau	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Pollution visuelle	Modification du paysage par les monticules de bouts	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Consommation d'eau	Utilisation de forte quantité d'eau pour le lavage	Forte	Locale	Moyenne	Moyenne
		Emploi	Utilisation de main d'œuvre	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

	Amalgamation et brûlage	Pollution du sol	Rejet de produits toxique (mercure)	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
		Pollution de l'air	Production de vapeur de mercure	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Maladies	Inhalation des vapeurs de mercure	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne
Cyanuration	Mise en place des bassins et cyanuration de la boue issue du traitement au mercure	Déboisement	Coupe de bois et le défrichage	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution des sols	Dépôt de stérile contenant du cyanure	Forte	ponctuelle	Longue	Majeure
		Pollution de l'air	Evaporation du cyanure	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Consommation d'eau	Utilisation de forte quantité d'eau pour le mélange boue-cyanure	Forte	Locale	Moyenne	Moyenne
		Emplois	Utilisation de main d'œuvre	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
		Extraction de l'or piégé dans le zinc	Pollution du sol	Rejet de produits chimiques (acides, cyanures)	Forte	Ponctuelle	Moyenne
	Pollution de l'air		Dégagement de vapeur lors du brûlage du zinc par l'acide	Forte	Ponctuelle	Courte	Mineure
	Brûlures		Brûlures acides lors de la manipulation	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
	Camp de vie	Installation des infrastructures d'habitation et de commerce	Déboisement /Destruction de niches écologiques	Coupe de bois et herbes pour la construction de huttes et hangars	Forte	Régionale	longue
Pollution du sol			Production de déchets solides et liquides	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
Pollution visuelle			Aménagement anarchique et non intégration des constructions au paysage naturel	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
Emplois			Utilisation de la main d'œuvre	Forte	Régionale	Moyenne	Majeure
Vie quotidienne		Pollution visuelle	Dépotoirs sauvages	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Pollutions sonores	Bruits issues des activités de commerce telles que vidéoclub	Forte	Locale	Courte	Moyenne
		Pollution de l'air	Odeurs (déjections), fumées et gaz des motos	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Pollution des sols	Déversements des eaux usées ménages, des huiles de vidanges et hydrocarbures provenant des ateliers de mécanique, les déjections humaines et animales	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure

V-2- Hiérarchisation des impacts

Pour la hiérarchisation chaque impact est pris une seule fois. Dans les cas où le même impact apparaît dans plusieurs phases on considère là où il a l'importance la plus élevée. La criticité indique la nécessité d'engager des actions pour maîtriser cet effet sur l'environnement. Les impacts ayant une criticité élevée devront être priorités dans les prises de décisions.

Tableau XX: Hiérarchisation des impacts

Impacts	Qualité de l'effet	Importance	Probabilité d'occurrence	Criticité
Modification du paysage (Pollution visuelle)	-	3	3	-9
Déforestation/déboisement	-	3	3	-9
Insécurité	-	3	3	-9
Destruction de niches écologiques	-	2	3	-6
Perte de biodiversité	-	2	3	-6
Epuisement des ressources en eau	-	3	2	-6
Perte de la fertilité des sols	-	2	3	-6
Pollution sonore	-	2	3	-6
Pollution de l'air	-	2	3	-6
Pollution des ressources en eau	-	3	2	-6
Maladies respiratoires	-	2	3	-6
Perturbation de l'écoulement des eaux de surface	-	2	2	-4
Erosion	-	2	2	-4
Contamination du sol par des substances nocives	-	2	2	-4
Production de déchets solides et liquides	-	2	2	-4
Perte de terre agricole et de pâturage	-	1	3	-3
Création d'emploi (génération de revenus)	+	2	3	+6

On remarque que tous les impacts à l'exception du fait que l'orpaillage génère des revenus, ont des effets négatifs. Les impacts de criticité -9 et -6 sont ceux qu'il faut prioriser lors des prises de décision. Les mesures de prévention ou d'atténuation à mettre en œuvre visent essentiellement ces impacts négatifs.

VI- Mesures de préventions

La prévention consiste à prendre des mesures afin d'éviter les effets néfastes de certaines activités sur l'environnement.

Tableau XXI: Mesures de prévention

Impacts	Mesures
Déforestation	Remplacer le bois par des barres de fer ou par des planches pour le soutènement.
Pollution des ressources en eau	Traitement des déchets, plan de gestion des substances nocives, plan de gestion des boues.
Pollution du sol par les huiles de vidange et hydrocarbures	Imperméabiliser le sol (par des bâches par exemple) pour empêcher l'infiltration
Erosion	Plan de restauration du site, laisser des bandes de végétaux.
Contamination du sol par des substances nocives	Plan de gestion des substances nocives, traitement des déchets
Problèmes de santé publique (Maladies)	Bonne hygiène de vie sur le site, formation sur la prise en charge des cas d'intoxication
Fléaux sociaux	Sensibilisation
Insécurité	Police spéciale des sites d'orpaillages
Production de déchets solides et liquides	Plan de gestion des déchets solides et liquides sur le site
Pollution de l'air	Arrosage si possible des sources de poussière

VII- Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à diminuer les impacts négatifs en valorisant certains aspects de l'environnement.

Tableau XXII: Mesures d'atténuation

Impacts	Mesures
Modification du paysage	Réhabilitation progressive du site, Plan de gestion des déchets
Perte de la fertilité des sols	Revalorisation agricole des sols
Déforestation	Reboisement
Destruction de niches écologiques	Laisser intacts si possible certains endroits avec une importante ressource faunique
Perte de biodiversité	Protéger les espèces rares
Pollution de l'air	Equipement de protection individuel, Eloigner les moulins de broyage du comptoir
Pollution sonore	Equipement de protection individuel, Eloigner les moulins de broyage du comptoir
Problèmes de santé publique	Infrastructures et personnel de santé
Perte de terre agricole et de pâturage	Dédommagement des agriculteurs et éleveurs

VIII- Etude des risques encourus

Les activités d'orpaillage possèdent de nombreux risques tant sur le plan humain que sur l'environnement biophysique.

VIII-1-Identification des risques

➤ Sur le plan humain

Tableau XXIII: Risques encourus par les populations

Acteurs	Risques
Creuseur	Fractures et blessures diverses
	Maladies respiratoires et cutanées
	Eboulements
	Asphyxie
Concasseur	Blessures
	Maladies respiratoires
Broyeurs	Maladies respiratoires et cutanées
	Blessures
Employés de l'extraction au mercure et au cyanure	Maladies respiratoires et cutanées
	Intoxications
	Brûlures acides et blessures
Population sur le site et sur le comptoir	Maladies respiratoires et maladies dues au manque d'hygiène
	IST, SIDA
	Drogues, médicaments prohibés, stimulants et alcool
	Electrocution
Population environnante	Insécurité
	IST, SIDA
	Drogues, médicaments prohibés, stimulants et alcool
	Déscolarisation des enfants
	Insécurité alimentaire

Les risques sont pour la plupart des risques sanitaires et se résument en :

- ❖ Risques de maladies professionnelles liées à l'exposition répétée à la poussière, fumée et gaz pouvant causer des maladies à court, moyen ou à long terme.
- ❖ Risques d'accidents de travail portant atteinte à l'intégrité physique de la personne. Ces risques sont présents du fait des chutes de matériaux ou de personnes, des chocs, des éboulements, des brûlures etc.
- ❖ Risques d'intoxication aigüe due à l'exposition à des substances toxiques utilisées

dans l'orpaillage.

- ❖ Sur le plan social, on a le risque de développement de certains fléaux tels que les IST, le SIDA, l'alcoolisme, la consommation de drogues, de médicaments prohibés et autres stimulants, l'insécurité alimentaire, etc.

➤ **Sur l'environnement biophysique**

Sur l'environnement, on note des risques d'incendies liées à la présence et à l'utilisation de produits inflammables (hydrocarbures, huiles...). La nature des infrastructures (huttes et hangars en paille) augmente aussi les risques d'incendies.

A cela on peut ajouter les risques de feux de brousse qui sont élevés dans les zones d'orpaillage.

Enfin, il y a le risque de déversements importants de substances toxiques dans la nature pouvant avoir des conséquences immédiates et à long terme sur l'environnement (mercure, cyanure, acides...).

VIII-2- Evaluation et mesures de réduction des risques

Des mesures peuvent être envisagées pour réduire les risques liés aux activités de l'orpaillage.

Tableau XXIV: Evaluation et mesures de réduction des risques

Risques	P	G	C	Mesures	Objectif de l'action
Maladies professionnelles	3	3	9	Sensibilisation sur la nécessité d'utiliser des tenues de protection	Informar les orpailleurs sur les risques sanitaires liés à l'exposition à la poussière, fumée et gaz
				Etablir des heures de travail	Réduire temps d'exposition
				Mettre en place une mutuelle de santé	Prendre en charge des problèmes de sante
Accidents de travail	3	3	9	Sensibilisation sur la nécessité d'utiliser du matériel de protection pendant le travail	Protection des orpailleurs
				Fixer des heures de travail	Réduire les risques d'accidents de travail (survenant généralement la nuit)
				Formation en secours d'urgence et sur les premiers soins	Secourir les victimes
				Formation sur la gestion des substances dangereuses	Eviter les accidents

				Mise en place de mesures d'isolement des produits inflammables	Eviter la propagation des incendies
				Mettre en place un plan d'intervention	Eviter la propagation des incendies et limiter les dégâts
				Formation incendie	Gérer au mieux les incendies
Incendies	2	2	4	Prévoir des mesures pour les premiers soins	Secourir les victimes
Fléaux sociaux	2	2	4	Sensibilisation des orpailleurs et des populations riveraines	Réduire voir éviter les IST, SIDA
				Interdire la présence de mineurs sur les sites	Protéger les plus vulnérables et éviter la déscolarisation des enfants au profit des sites d'orpaillage
Déversement de substances toxiques	2	3	6	Mettre en place un plan d'intervention	Limiter les dégâts
				Délimiter une zone de sécurité autour des lieux d'utilisation des produits toxiques (mercure, cyanure...)	Eviter la propagation du produit dans les milieux sensibles

IX- Proposition d'un plan de gestion environnementale et sociale

Le plan de gestion environnementale et sociale est une synthèse des impacts, des mesures de préventions et d'atténuation. Le PGES doit être propre au projet et mis à jour tout au long du cycle de vie des activités d'orpaillage dans la zone. Il doit permettre la surveillance environnementale, le suivi environnemental et social pour une protection effective de l'environnement. La mise en œuvre du PGES doit s'intégrer dans la politique de management environnemental de la société ayant l'autorisation d'exploitation artisanale de l'or dans la zone concernée. L'orpaillage est sans doute une activité économique importante pour les orpailleurs et leurs familles ainsi que pour les collectivités locales. Il sera donc important d'intégrer les orpailleurs et les collectivités dans la mise en œuvre du PGES. Il se compose du plan de mise en œuvre des mesures environnementales, du plan de surveillance et du plan de suivi des actions.

Tableau XXV: Plan de mise en œuvre des mesures environnementales

Milieux récepteur	Objectifs	Contenu et impacts concernés	Acteurs de mise en œuvre	Acteur de suivi	Indicateurs de suivi / sources de vérification	Planification de la mise en œuvre
Air	L'objectif est de réduire de façon acceptable la production de poussière et de gaz toxiques afin de minimiser les risques de maladies respiratoires	-La pollution de l'air -les maladies pulmonaires	-SAVOR -Orpailleurs	-SAVOR -CM de Kampti	- le taux de prévalence des maladies pulmonaires sur le site - enquête auprès des populations - le rapport d'entretien des pompes et moulins	Elle doit se faire dès le début des activités et pendant toute la durée de vie du projet d'orpaillage sur le site
Sol	Éviter l'érosion, la pollution par les produits toxiques ainsi que les déchets et la perte de la couche arabe qui constitue le support de la végétation.	-pollution des sols -l'érosion -perte de terres agricoles	-SAVOR -Orpailleurs	-SAVOR -Mairie de Kampti	- le rapport d'activité environnementale du site -le constat visuel effectué sur ces sites lors des descentes sur le terrain des agents des services compétents	Elle doit se faire dès le début des activités et pendant toute la durée de vie du projet d'orpaillage sur le site
Eau	Réduire la consommation de l'eau et prévenir les pollutions des eaux de surface et des eaux souterraines	- pollution des ressources en eau -épuisement des ressources en eau	-Service des eaux et forêts -Orpailleurs	-Service des eaux et forêts	- le rapport d'activité environnementale - la présence des récipients de récupération des produits toxiques sur les aires de stockage	Les mesures doivent être mise en œuvre avant le démarrage des activités
Flore/faune	Atténuer l'impact de la destruction des	-la perte du couvert végétal (déboisement)	-Service des eaux et forêts	-Mairie de Kampti	- rapport de suivi -le constat visuel effectué sur ces	La mise en œuvre doit se faire dès le

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

	arbres et autres éléments du couvert végétal par les différentes activités du projet	-la destruction de niches écologiques -la perte de la biodiversité	-SAVOR -Orpailleurs	-service local des eaux et forêts	sites lors des descentes sur le terrain des agents des services compétents - rapport d'activité environnementale	début des activités et se poursuivre pendant toute la durée de l'orpillage sur le site
Paysage	Limiter la pollution visuelle	-pollution visuelle (modification du paysage)	-SAVOR -Orpailleurs	-service local des eaux et forêts -SAVOR	-le constat visuel effectué sur ces sites lors des descentes sur le terrain des agents des services compétents	La mise en œuvre se fera de façon progressive
Santé et sécurité	Éviter de porter atteinte à la santé publique et la sécurité	-Prolifération des maladies/IST/SIDA -Déprivation des mœurs -Insécurité (conflits et attaques à main armées)	-SAVOR -Orpailleurs Populations	-Police -Mairie de Kampti -SAVOR -autorités villageoise	-taux d'insécurité -taux de prévalence des IST/SIDA	La mise en œuvre doit se faire dès le début des activités et se poursuivre pendant toute la durée de l'orpillage sur le site
Economie	Augmenter le revenu des orpailleurs, des populations locales	-création d'emplois -amélioration des conditions de vie des populations riveraines au site d'orpillage	-SAVOR Populations riveraines	-Mairie de Kampti -autorités villageoises -SAVOR	- enquêtes auprès des populations riveraines - nombre d'emplois issus de l'orpillage dans la zone	La mise en œuvre se fera de façon progressive

Tableau XXVI: Plan de Surveillance

Milieux récepteur	Activités	Objectif de l'action	Acteurs	Calendrier	Méthodes de vérification	Plan de surveillance
Paysage	Comblés les tous	Eviter les crevasses	Société SAVOR, les orpailleurs propriétaires de puits	Dès abandon du trou	Observation	Inspection des terrains par la mairie
	Gérer les déchets	Eviter les pollutions	Société SAVOR/commune de Kampti	Progressif	Vérification de la propreté des lieux, suivis du cheminement des déchets.	Inspection des lieux par le service d'assainissement de la commune
	Réhabiliter le site	Reconstituer le sol et la végétation	Société SAVOR, la commune de Kampti, MEDD	Progressif	Vérification de l'état des lieux après le départ des orpailleurs	Suivi et entretien des plants
Eau	Ouvrage de drainage et de détournement des eaux	Canaliser les eaux évacuées des puits d'extraction du minerais	Société SAVOR, les orpailleurs propriétaires de puits	Dès que le puits atteint la nappe	Suivis du cheminement des eaux.	Vérification de l'évacuation et du drainage quotidien des eaux
	Traitement et stockage des stériles et résidus miniers	Eviter la pollution	Société SAVOR/MEDD	Durant l'exploitation	Inspection des lieux de stockage	Vérification quotidienne du plan de gestion des stériles et résidus miniers
Sol	bande de végétation	Stopper l'érosion	Société SAVOR/MEDD/collectivités locales	Durant tout le projet	Vérification de la vitesse de décapage du sol	Suivi et entretien des plants
	Revalorisation agricole	Fertiliser les sols	Société SAVOR/collectivités locales	Après abandon du site	Contrôle des indicateurs de fertilité	Revalorisation agricole de terrains après l'exploitation
	Traitement et stockage des stériles et résidus miniers	Eviter la pollution	Société SAVOR/MEDD	Durant l'exploitation	Inspection des lieux de stockage	Vérification quotidienne du plan de gestion des stériles et résidus miniers
	Traitement des déchets	Eviter la pollution	Société SAVOR/Mairie de Kampti	Durant tout le projet	Vérification de la propreté des lieux, suivis du cheminement des déchets	Inspection des lieux par le service d'assainissement de la commune
Flore et faune	Reboisement	Reconstituer la végétation	Société SAVOR	Progressif	Observation et entretien des plants	Suivi et entretien des plants
	Protection des espèces rares	Sauvegarder la biodiversité	Collectivité locale	Durant tout le projet	Contrôle des indicateurs de présence, observation	Application du Plan communal de protection de la faune

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

						et la flore
Air	Distribution de masques de protection	Eviter les risques de maladies dues à la poussière	Société SAVOR	Durant tout le projet	Vérification du port des masques par les usagers, observations	Suivis quotidien au niveau des activités sources de poussières ou de fumées
Santé et sécurité	-Formation des orpailleurs sur l'hygiène et l'assainissent -Mise en place de toilettes, d'un système de gestion des déchets solides	Réduire les maladies liées au manque d'hygiène et d'assainissement	-SAVOR -CSPS -Orpailleurs	Avant l'installation du projet et pendant le projet	Taux de consultation, observations	Consultation mensuelle des registres de santé
	Mise en place d'une Police spéciale des sites d'orpaillage	Apporter la sécurité aux orpailleurs et aux populations riveraines	-Etat -SAVOR -Mairie de Kampti	Dès le début du projet d'exploitation artisanale	Taux d'insécurité dans la zone	Consultation du rapport mensuel de cette police spéciale
Economie	Dédommagement des propriétaires terriens	Compenser les pertes de terres agricoles	SAVOR	Dès le début du projet d'exploitation artisanale	Enquêtes, taux de plaintes	Plan compensation des populations avant le démarrage des activités

Tableau XXVII: Plan de suivi

Milieux récepteur	actions	objectifs	taches de l'action	IOV	Moyen de vérification	Fréquences de suivi	Calendrier	Acteurs de suivi
Flore	Planter des arbres	Restaurer le couvert végétal et	Mise en terre et entretien des plants	Nombre d'arbres plantés, Taux de succès	Observations, rapport des services	Continue	Durant le projet	SAVOR/service des eaux et forêts/collectivités locales
Eaux	Contrôler de la qualité des eaux	Déceler les pollutions éventuelles	Prélèvement et analyse d'échantillons d'eau et des effluents liquides	Teneur en substances toxiques, MES, DBO, DCO, qualité microbiologique, Normes	Analyses physico-chimique et microbiologique	Fréquence sera fonction des paramètres à déterminer	Durant le projet	SAVOR/service des eaux et forêts
Sol	Contrôler de la qualité des sols	Déceler les pollutions éventuelles	Prélèvement et analyse d'échantillons de sol et des effluents liquides	Teneur en substances toxique, organismes sentinelles, normes	Analyses physico-chimiques	Quotidien	Durant le projet	SAVOR/service des eaux et forêts
Air	Contrôler de qualité de l'air	Déceler les pollutions éventuelles	Analyse de l'air ambiant et effluent gazeux	Teneur en substances chimiques, normes	Observations	Quotidien	Durant le projet	SAVOR/CM de Kampti
Socio-économique	Créer de l'emploi	Réduire la pauvreté	Employer la main d'œuvre locale	Nombre de personnes recrutées	Identifier les travailleurs	Quotidien	Durant le projet	SAVOR
	Dédommager les propriétaires terriens	Compenser les pertes de terres	Estimer la valeur des pertes, verser une compensation financière équitable	Nombre de personnes dédommagées/nombre de personnes recensées/taux de plaintes	Enquête auprès de la population	Continue	Avant le démarrage du fonçage	SAVOR/Mairie et autres services locaux

CONCLUSION

Cette étude «réalisation d'un diagnostic environnemental pour l'amélioration de la performance environnementale de l'orpaillage au Burkina Faso : cas du site de Kampti» a été une occasion de cerner les contours de l'orpaillage.

Il en ressort que cette activité constitue un moyen de lutte contre la pauvreté surtout en milieu rural et contribue au budget communal à travers les droits et taxes que les orpailleurs reversent à la commune. Mais, derrière cette activité rentable se cachent de nombreux inconvénients. En effet, l'orpaillage présente de nombreux impacts négatifs aussi bien sur l'environnement biophysique, la santé humaine que sur la société.

Les impacts sur l'environnement biophysique sont dus principalement au manque de technicités et de moyens matériels. Quant aux impacts sur la santé humaine et l'environnement social, ils sont surtout liés aux conditions de travail. L'analyse des risques potentiels indiquent que la santé et la sécurité des travailleurs méritent une attention particulière.

Dans un pays comme le Burkina Faso, où le secteur minier industriel est peu développé, il est urgent de promouvoir l'exploitation artisanale de l'or dans le cadre d'un développement durable afin d'en tirer le maximum de profits. Surtout que l'or est devenu le premier produit d'exportation du pays depuis 2009, des actions d'optimisation des carences techniques et organisationnelles doivent être mises en œuvre pour apporter plus de professionnalisme dans le secteur.

RECOMMANDATIONS

Les recommandations portent sur l'hygiène et la sécurité, la réglementation en matière d'orpaillage et sur les technologies d'extraction.

❖ Sur le Plan institutionnel

- Définir une politique cohérente d'extraction artisanale de l'or prenant en compte les aspects environnementaux, sanitaires et sociaux. Cette politique devra consister à définir les conditions d'exploitation artisanale de l'or avec comme principale condition la réalisation d'une EIES.
- Décentraliser l'attribution des autorisations d'exploitation artisanale de l'or au niveau des communes pour un suivi plus efficace des mesures de protection de l'environnement. Nous proposons la procédure suivante :
 - dès la découverte d'un site aurifère par les chercheurs, ceux-ci doivent prévenir les autorités locales (maire, chef de village...);
 - les autorités contactées préviennent les services de sécurité le plus tôt possible pour baliser la zone et empêcher son invasion par les orpailleurs ;
 - la commune dont dépend le site lance un appel d'offre (une semaine au plus tard) pour l'exploitation par une société. Le cahier de charge devra comprendre toutes les exigences et les engagements que devra prendre la société pour la protection de l'environnement, des orpailleurs, des populations locales, et les sanctions encourues en cas de non-respect du cahier de charge.
 - les autorités devront, dans un délai d'une semaine, attribuer l'autorisation d'exploitation à la société ayant obtenu le score le plus élevé. Un comité de veille doit être mis en place par les autorités communales pour veiller au respect du cahier de charge.

Cette procédure permettra de limiter de façon considérable les différents impacts et impliquer les collectivités locales dans la gestion et la protection de leur patrimoine naturel.

❖ Sur le plan de l'hygiène et de la sécurité

- Etablir un plan d'aménagement du comptoir en tenant compte des distances, des impacts et des risques de chaque phase d'extraction de l'or sur les populations. Les

phases de concassage et de broyage faisant beaucoup de bruit et produisant de grandes quantités de poussière doivent être éloignées des camps de vie.

- Mettre en place une politique simple de gestion des déchets solides et liquides. Les ordures ménagères peuvent être enfouies dans des fosses et servir à faire le compostage traditionnel très répandu en Afrique au bénéfice des agriculteurs du village.
- Sur le plan sanitaire, les sociétés d'achat d'or devraient s'engager à sensibiliser les orpailleurs et les populations sur l'importance de la construction et de l'utilisation de systèmes d'assainissement autonome comme les toilettes VIP, pour une bonne gestion de leurs excréta. Ce type d'installation peut également être construit par la société sur les sites d'orpaillage avant le démarrage des travaux ;
- Sensibiliser les orpailleurs au port des équipements individuels de protection et mettre en place une équipe de surveillance pour s'assurer du port effectif de ces équipements pendant le travail.

❖ **Sur les techniques d'exploitation**

- Développer et vulgariser l'utilisation des procédés de récupération du mercure. Nous recommandons à ce niveau l'utilisation du retors. Lors du grillage de l'amalgame en plein air, au moins 50% du mercure initialement introduit dans le procédé est rejeté dans l'atmosphère. Le retors est un système qui redirige le mercure gazeux dans un récipient d'eau. Il peut prendre la forme d'un tube coudé, fermé à une de ses extrémités. On place alors l'amalgame dans l'extrémité fermée et on plonge l'autre extrémité dans un récipient d'eau. La fumée produite traverse alors le tube et se condense dans l'eau. Ce procédé permet de récupérer jusqu'à 95% du mercure. C'est une mesure simple et peu coûteuse, donc facilement acceptable par les orpailleurs, et qui permet de réduire considérablement la quantité de mercure rejetée dans l'atmosphère ainsi que l'exposition des opérateurs aux fumées toxiques.



Photo 11: Retors fabriqué à partir de tuyaux de plomberie (Jennifer J. Hinton et al, 2002)

- Aider les orpailleurs à la pratique et à la maîtrise de nouvelles techniques par un encadrement technique.
- Investir dans les techniques d'extraction aurifères sans mercure. Une de ces techniques est le traitement par chlorination. Cette technique a été testée en Guyane et a un taux de récupération supérieur à 93% en laboratoire. Elle consiste à lessiver le sable aurifère dans l'acide chlorhydrique et le chlore, afin de dissoudre les particules d'or. Le principe est le suivant :

Le concentré est lessivé dans de l'acide chlorhydrique et du chlore pour dissoudre les particules d'or. Le résidu du lessivage, qui est composé essentiellement de silice en combinaison avec de l'argent insoluble, du chlorure de sodium et de petites quantités d'or, est récupéré et réutilisé. Le filtrat obtenu est ensuite traité avec l'un des produits suivant pour la précipitation de l'or : le nitrate de sodium, le zinc (morceaux, barre ou poudre), le ferro sulfate. Le processus suit les réactions chimiques suivantes :

Lessivage : $\text{Or}(s) + \text{Hypochlorite de sodium (aq)} + \text{Acide chlorhydrique (aq)} = \text{Chlorure d'or (aq)} + \text{Chlorure de sodium}(s) + \text{Eau}(l)$.

Précipitation : $\text{Métabisulfate de sodium}(s) + \text{Chlorure d'or (aq)} + \text{Eau}(l) = \text{Or}(s) + \text{Acide chlorhydrique (aq)}$. Avec *s = solide, aq = aqueux et l = liquide*.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme 1 (2003), Code Minier du Burkina Faso, 21p
2. Anonyme 2 (1994), Code de l'environnement du Burkina Faso, 11p
3. Anonyme 3 (2008), Conseil municipal de Kampti: Plan communal de développement de la commune de kampti.
4. Butaré S., & Seydou K. (2010). Aspects environnementaux liés au développement du secteur minier en Afrique de l'Ouest.
5. Campbell B., Hatcher P., LAFORTUNE A. & SARRASIN B. (2004). Enjeux des nouvelles réglementations minières en afrique. Faculté de Science Politique et de Droit Université du Québec à Montréal (UQÀM), 97p.
6. Coulibaly. A (2005). Monographie du département de kampti.
7. Jennifer J. Hinton, Marcello M. Veiga & A. Tadeu C. Veiga (2002). Clean artisanal gold mining: a utopian approach?
8. Keita S. (2001). Etude sur les mines artisanales et les exploitations minières à petite echelle au Mali, 54p
9. ONUDI. (2009). Atelier sous-régional d'information des pays de l'afrique de l'ouest francophones sur les problèmes liés à l'orpaillage. Grand Hôtel de BAMAKO, 8-10 décembre 2009, Rapport de Syntèse, 34p.
10. SOME D. B. (2004). Les orpailleurs du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Senegal.
11. Thune M. (2011). L'industrialisation de l'exploitation de l'or à Kalsaka, Burkina Faso : une chance pour une population rurale pauvre? *EchoGéo*, 16p.
12. Touré, A. (2000). Des politiques minières pour préserver l'environnement et les occupants du Sahel, 3p.

13. Yonkeu S. (2008). Exploitation minière et développement durable en Afrique: Impacts des activités d'orpaillage sur l'environnement et la santé des populations et stratégies de sauvegarde au Burkina Faso. Conférence de Conakry, p. 20.

Sites internet

<http://www.goldmineworld.net>

<http://echogeo.revues.org/12535>

<http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20061121095625.html>

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de terrain

Fiches

Date : ____/____/____ Nom de l'enquêté : _____ Activité _____

Numéro de fiche : _____ Nom de l'enquêteur : _____

Partie A : identification des impacts par procédé

I) Identification du site

- Comment se passe l'identification du site ?

- Matériel utilisé?

- Impacts sur paysage?

- Impacts sur les ressources en eau ?

- Impacts sur les sols ?

- Impacts sur la qualité de l'air ?

- Impacts sur le voisinage ?

II) Trou / concassage / broyage / lavage / récupération

- Impacts sur le paysage

- Etat initial

- Nombre de trous : _____

- Superficie du site : _____

- Nombre de personnes sur le site _____

- Flore actuelle _____

- Impacts sur les ressources en eau ?

- Impacts sur les sols ?

- Impacts sur la qualité de l'air ?

- Impacts sur le voisinage ?

Annexe 2 : Cadre logique du projet

Objectifs spécifiques	Activités	Résultats	Indicateurs court terme (1 an)	Indicateurs d'impact à long terme (4 ans)
OS1.Approfondir la connaissance de l'orpaillage artisanal du point de vue institutionnel, juridique, social et environnemental.	1. Collecte et analyse des données. 2. Elaboration du diagnostic institutionnel, juridique, social et environnemental.	<ul style="list-style-type: none"> - R1.La compréhension de la gouvernance locale, de la configuration juridique, de l'organisation du travail et des techniques d'extraction et de traitement de l'or est améliorée. - R2.Formulation de propositions de priorités d'intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 sites pilotes sont identifiés. - 1 rapport de diagnostic est disponible. 	
OS2.Renforcer la gouvernance locale de l'orpaillage.	3. Mise en débat des résultats du diagnostic lors de 2 forums locaux. 4. Élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action. 5. Organisation d'un forum national de capitalisation. 6. Médiatisation des débats par l'intermédiaire de 2 émissions de radio locales. 7. Élaboration d'une plaquette d'information sur le diagnostic. 8. Appui au déclenchement d'une dynamique de concertation autour	<ul style="list-style-type: none"> - R3.Un état des lieux précis est élaboré, communiqué et discuté avec les parties prenantes. - R4. Une stratégie d'action est définie sur deux sites pilotes. - R5.Mobilisation accrue des parties prenantes. Les parties prenantes connaissent l'impact de l'orpaillage et veulent améliorer la situation. - R6.2 forums régionaux et 1 forum national sont organisés. Les enjeux de l'orpaillage et les propositions de priorités d'intervention font l'objet 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de forums organisés. - Nombre de participants à ces forums. - Nombre d'émissions de radio organisées. - Nombre de maires, orpailleurs, chefs de villages et riverains sensibilisés à l'impact négatif de l'orpaillage et mobilisés. - Degré de compréhension des enjeux acquise par les parties prenantes. Temps de parole des intervenants, nombre d'interventions et de questions. Qualité des 	<ul style="list-style-type: none"> - Les normes sociales et environnementales sont respectées. - La réglementation locale en matière d'accès et de gestion des ressources minières est renforcée. - Elimination totale du travail des enfants sur les sites d'orpaillage. - Baisse des accidents mortels dans les mines. - Amélioration des conditions de travail des orpailleurs. - Les rapports entre site d'orpaillage et populations riveraines sont améliorés.

**REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL POUR L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'ORPAILLAGE AU BURKINA FASO : CAS DU
SITE DE KAMPTI**

	<p>de normes négociées avec les parties prenantes: entretiens individuels, intervention d'experts techniques, animation de groupes de discussion.</p>	<p>d'un débat local, les mesures institutionnelles et environnementales proposées sont négociées avec les parties prenantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - R7.Des propositions de normes à adopter sont discutées et négociées avec les parties prenantes. 	<p>échanges pendant les forums.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un plan d'action. - Nombre de réunions entre les parties prenantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les orpailleurs connaissent leurs droits et ceux des enfants. - Adoption de nouvelles normes et application effective de ces normes. - Existence d'une plateforme multi-acteurs sur la question de l'extraction minière artisanale.
--	---	--	--	---

Annexe 3 : Liste des personnes clés contactées

- 1) Lekime Mustafa KAMBOU (Mairie de Kampti)
- 2) KOUDOUGOU Oumar (Coordonnateur de la société SAVOR à Kampti)
- 3) BARRY Ousmane (Chef du comptoir de BANTARA)
- 4) SAMBO (Orpailleur Propriétaire de trou et chef d'équipe)
- 5) COULIBALY Omar (Chef du service des eaux et forêts de Kampti)
- 6) OUEDRAOGO Asséta (propriétaire d'un hangar de lavage et de récupération de l'or par le mercure sur le comptoir de BANTARA)
- 7) Dr IDO Binjamin (médecin-chef du CM de Kampti)