

Article original

Mutations environnementales liées à l'orpaillage à Ity (Ouest de la Côte d'Ivoire)

HUE Bi Broba Fulgence^{1}, KAMBIRE Bébé², ALLA Della André³*

1. Doctorant, Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët-Boigny, e-mail : huebroba@gmail.com

2-3. Enseignant-chercheur, Maître de Conférences, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny, e-mail : bekambire@yahoo.fr ; gnadella@gmail.com

*Auteur correspondant : huebroba@gmail.com

Article soumis le 11/03/2020 et accepté le 13 juin 2020

Résumé : L'orpaillage ou l'exploitation artisanale de gisements aurifères en Côte d'Ivoire s'est accru ces dernières années. Cette activité est source de revenus et constitue un véritable moyen pour améliorer les conditions de vie en milieu rural. Toutefois, la pratique de cette activité provoque toujours des modifications préjudiciables à l'environnement. La présente étude se propose d'identifier ces modifications à l'échelle zonale d'Ity. Pour ce faire, nous avons procédé à des investigations sur le terrain pour la collecte des données primaires, en complément des données issues de la documentation. Les données de terrain ont été collectées grâce à une enquête menée auprès de 302 orpailleurs, à des visites de permis effectuées avec les départements Exploration, CSR et Sûreté du Groupe Endeavour Mining, société chargée de l'exploitation de la mine d'or d'Ity. Les résultats obtenus indiquent que les modifications environnementales occasionnées par l'activité d'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity sont l'excavation des terres agricoles, la pollution et la destruction du lit des cours d'eaux, la déforestation et la destruction du couvert végétal.

Mots clés : Environnement, orpaillage, transformation, Ity

Abstract : Gold panning or artisanal mining of gold deposits in Côte d'Ivoire has increased in recent years. This activity is a source of income and constitutes a real means of improving living conditions in rural areas. However, the practice of this activity always causes harmful changes to the environment. This study aims to identify

these modifications at the lty zonal scale. To do this, we carried out field investigations for the collection of primary data, in addition to the data from the documentation. Field data was collected through a survey of 302 gold miners, permit visits carried out with the Exploration, CSR and Security departments of the Endeavor Mining Group, the company in charge of operating the gold mine. lty. The results obtained indicate that the environmental modifications brought about by the gold panning activity in the lty gold zone are the excavation of agricultural land, pollution and destruction of the river bed, deforestation and destruction of the plant cover.

Keywords: Environment, gold panning; transformation, lty

Introduction

Le développement de l'activité d'orpaillage en Côte d'Ivoire est relativement récent comparativement aux autres pays de la sous-région (Mali, Burkina Faso, Ghana, etc.). Autrefois pays essentiellement agricole, la Côte d'Ivoire depuis 2011, a entamé la valorisation réelle de ses ressources minières. Cette volonté politique s'est traduite par l'adoption en 2014 d'un nouveau code minier, faisant de ce secteur le deuxième pilier de l'économie nationale en seulement trois années. Sur la période 2015-2017, les investissements réalisés dans le secteur minier en Côte d'Ivoire ont été estimés à 303 milliards de Franc CFA, avec un chiffre d'affaires, sur la même période, passé de 385,4 à 539,07 milliards de Franc CFA (Ministère des Mines et de la Géologie, 2018). Avec de tels investissements, le secteur minier est devenu l'un des principaux moteurs du développement économique par l'augmentation des recettes fiscales, la croissance du PIB (Produit Intérieur Brut), les possibilités d'emplois et le développement des infrastructures (Salhi, 2018, P.14). Au regard de ces avantages, l'activité minière en général et l'extraction de l'or en particulier fait des zones aurifères, des lieux d'affluence de populations désœuvrées d'origines diverses qui y viennent pour exploiter de manière artisanale cette ressource. En 2014, selon les statistiques du gouvernement ivoirien sur l'orpaillage, cette activité touche 24 des 31 régions que compte le pays dont celle du Tonpki où se trouve la mine d'or d'lty (figure 1) et attire plus de 500 000 personnes. Ainsi, dans la proche périphérie de cette zone aurifère, se développent d'intenses activités

d'orpaillage devenues une réalité incontournable, une occupation économique au même titre que l'agriculture. Pourtant, cette activité transforme irréversiblement le paysage, modifie le relief et l'accessibilité des zones soumises à exploitation (Rapport final BRGM, 2008, p. 57). Elle engendre la dégradation désastreuse du cadre général de vie (Keita, 2001, p. 6). Devant une telle situation, l'on s'interroge sur les types de modifications environnementales associées à l'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity.

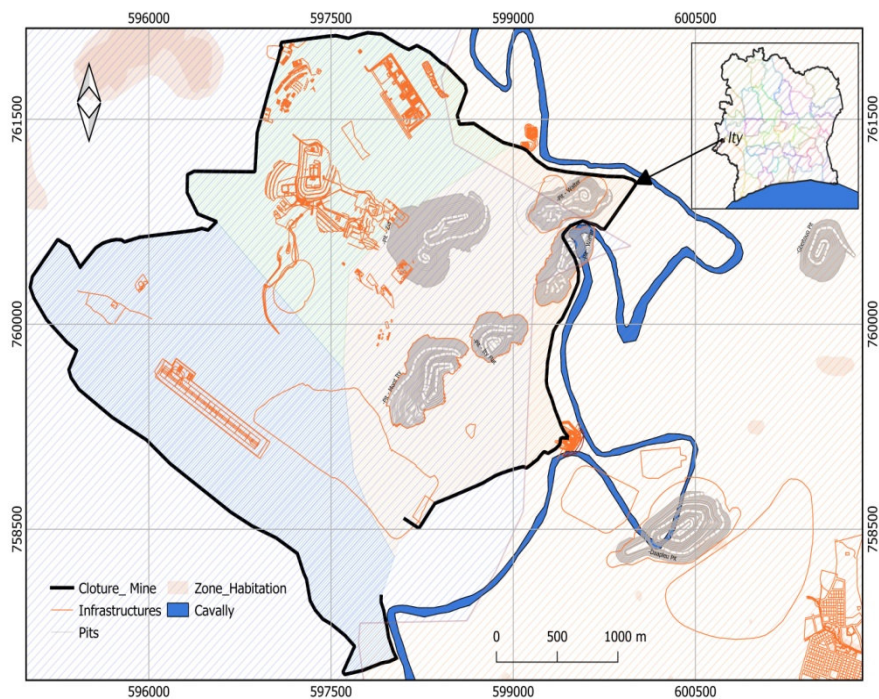


Figure 1 : Le site d'Ity

Source : Départements Sûreté/Exploration

Réalisation : Hué Bi,

2018

L'étude part du postulat qu'à Ity, les zones soumises à l'orpaillage connaissent des modifications préjudiciables à l'environnement, allant de l'excavation des terres agricoles à la pollution et la

destruction du lit des cours d'eaux en passant par la déforestation et la destruction du couvert végétal.

1. Techniques de collecte et méthodes d'analyse des données

1.1. Techniques de collecte des données

Pour la réalisation de cet article, plusieurs données issues de diverses sources ont été collectées à l'aide de techniques variées. Ce sont des données de positionnement sur le terrain (GPS), les données cartographiques et les données sur l'activité d'orpaillage recueillies auprès des acteurs concernés.

❖ Acquisition des données cartographiques

Le fichier de forme réalisé par le bureau exploration du Groupe Endeavour Mining à l'aide de la carte du rapport BRGM de 1973 sur le gisement d'or d'Ity à l'échelle 1/5000^e a permis de connaître tous les sites d'orpaillage dans cette zone.

L'image aérienne d'Ity, prise par Labansine S. et *al.* le 08 décembre 2018, a permis la mise à jour de ces sites.

À l'aide du Géopositionnement Par Satellite (GPS Garmin 860t montana), tous les sites d'orpaillages actifs dans la zone d'étude ont été géolocalisés.

❖ Acquisition des données sur l'orpaillage

Les données sur l'activité d'orpaillage ont été obtenues grâce aux visites de permis effectuées avec les départements Exploration, CSR et Sûreté du Groupe Endeavour Mining de décembre 2018 à février 2019 à Ity.

Par rapport aux orpailleurs, en raison d'une absence de données fiables sur l'activité d'orpaillage en Côte d'Ivoire parce qu'encore informelle, il a été procédé à la constitution d'une base de sondage des acteurs de ce métier dans la zone d'Ity. Seuls les sites actifs d'orpaillage se trouvant dans les Permis d'Exploitation (PE26 et PE49) et le Permis de Recherche (PR 558) du Groupe Endeavour Mining, (société exploitant le gisement aurifère d'Ity) ont été choisis comme unité de sondage. Ce choix réside dans l'idée d'identifier les

modifications environnementales en rapport avec l'orpaillage dans les zones minières en Côte d'Ivoire, afin de dissocier la responsabilité éventuelle des industriels de celle des artisans miniers, en ce qui concerne la dégradation de l'environnement. 14 sites actifs d'orpaillage ont été identifiés dans tout le périmètre d'Ity (figure 2) avec 1 132 orpailleurs en activité.

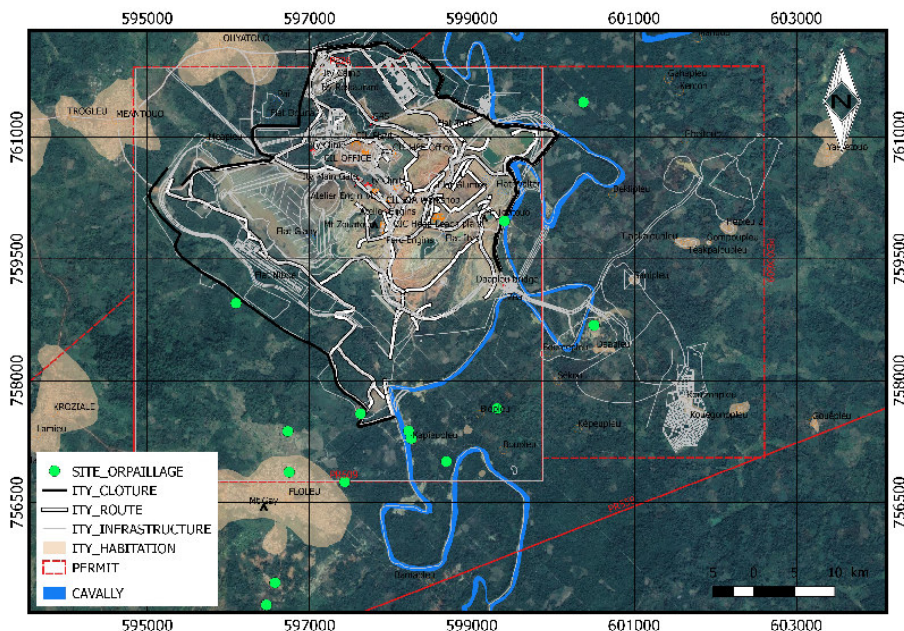


Figure 2 : Répartition spatiale des sites d'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity

Source : Enquêtes de terrain, Ity 2018. Réalisation : Hué Bi

Pour mener les enquêtes auprès des 1132 orpailleurs recensés sur l'ensemble des différents sites, le sondage stratifié de la méthode aléatoire a été adopté. Les strates ont été les différents sites d'orpaillage. La population-mère a été l'ensemble des orpailleurs recensés par site et la base de sondage, le total des orpailleurs de l'ensemble des sites d'orpaillage dans les permis d'exploitation

choisis. Le choix de cette méthode se justifie par la disponibilité de l'effectif total des orpailleurs évoluant sur l'ensemble des sites à Ity. À partir de cet effectif total, la taille de l'échantillon de chaque strate a été calculée en se servant de la formule de calcul de l'échantillon établie par Adil EL Marhoum en 1999. Cette formule est la suivante :

$$n = \frac{Z^2 (PQ) N}{[e^2 (N - 1) + Z^2 (PQ)]}$$

- n = Taille de l'échantillon ;
- N = Taille de la population mère ;
- Z = Coefficient de marge (déterminé à partir du seuil de confiance) ;
- e = Marge d'erreur tolérée ;
- P = Proportion d'acteurs supposés avoir les caractères recherchés. Cette proportion variant entre 0 et 1 est une probabilité d'occurrence d'un événement. Dans le cas où l'on ne dispose d'aucune valeur de cette proportion, celle-ci est fixée à 50% (0,5) ;
- $Q = 1 - P$

À un niveau de confiance de 95 %, la taille minimale des orpailleurs représentatifs est estimée à 287. Cependant, en estimant le taux de réponse à 95%, un réajustement de la taille de l'échantillon a été fait afin de pallier à d'éventuels refus ou défection de la part des répondants. Ainsi, pour compenser la perte anticipée, il a fallu multiplier la taille de l'échantillon par l'inverse des taux de réponses (Gumachan, *al.*, 2000). Dès lors, la taille d'échantillon des acteurs corrigée est : $(287) \times (100 / 95) = 302$. L'objectif étant de calculer le nombre d'acteurs à enquêter par site d'orpillage, après réajustement de la taille de l'échantillon, la proportion des orpailleurs a été déterminée en faisant le quotient de la taille de l'échantillon représentative par le nombre total des orpailleurs. Ce nombre a été trouvé en multipliant le nombre total d'orpailleurs présents sur chaque site par la proportion obtenue (Tableau 1).

Tableau 1 : Récapitulatif des orpailleurs à enquêter par site d'orpillage à Ity

Site d'orpillage	Effectif d'orpailleurs par site	Échantillon enquêté par site
Ex-Daapleu	23	06
Kouègbé	73	19
Samuel	132	35
Léo	276	74
Atto	43	11
Dououtieu	27	07
Ity Est	98	26
Ity Ouest	15	04
Lucas	95	25
Zim 1	127	34
Zim 2	62	17
Kapieupleu	104	28
Touamin	57	15
Abel	-	-
Total	1132	301

Source : Service CSR, Enquêtes de terrain Ity, 2019

1.2- Méthode d'analyse des données

Les données collectées ont subi une analyse descriptive, statistique et cartographique.

Les différentes informations recueillies sur le terrain ont été traduites et synthétisées par le logiciel de saisie Epi Data 3.0 pour permettre leur utilisation dans le logiciel Excel version 2010 pour la réalisation des graphiques.

Une analyse statistique simple de toutes les informations recueillies, a permis de faire des pourcentages de comparaison du phénomène étudié contenus dans des tableaux statistiques présentés dans les résultats.

Les cartes de localisation de la zone d'étude et de répartition spatiale des différents sites d'orpillage ont été réalisées à l'aide du logiciel de cartographie Qgis 3.4.

2. Résultats

Les principales modifications environnementales engendrées par l'activité d'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity se résument à l'excavation des terres agricoles, la pollution et la destruction du lit du fleuve Cavally, la dégradation du couvert végétal et le déboisement.

2.1. L'orpaillage, une activité excavatrice des terres agricoles à Ity

L'excavation de terres agricoles est l'une des pratiques liées à l'activité d'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity. Elle apporte un changement notable à l'environnement en ce sens qu'elle consiste à forer des terres agricoles à des profondeurs allant jusqu'à plus de 5 mètres camouflées souvent par les eaux stagnantes ou la végétation secondaire (Photo 1).



Photo 1 : Vue aérienne du site Samuel

(Cliché Département Sûreté & Hué Bi, 2018).

Cette photo montre une zone agricole parsemée de trous creusés par les orpailleurs.

2.2. Activité d'orpaillage, facteur de pollution du fleuve Cavally à Ity

L'eau reste indispensable dans le fonctionnement de l'activité minière aussi bien industrielle qu'artisanale. Ce faisant, cette activité demeure une source avérée de pollution des réserves aquifères ; notamment avec le rejet d'intenses particules dans l'eau. À Ity, la suspension de particules intensifiée dans le fleuve cavally par les orpailleurs augmente sa turbidité, ce qui porte atteinte à la qualité de l'eau (Photo 2).



Photo 2 : Lavage du minerai sur le site Ity-Est dans le fleuve cavally
(Cliché Hué Bi, 2018).

La photo indique que l'importance des rejets sédimentaires dans le fleuve Cavally sur ce site d'orpaillage a modifié la couleur de l'eau (couleur trouble). Cette pollution organique et chimique constitue une véritable menace pour la vie aquatique, d'autant plus que les acteurs n'hésitent pas souvent à recourir à des produits toxiques comme le mercure ou le cyanure lors de cette phase du processus d'orpaillage.

L'usage des produits toxiques (le mercure ou le cyanure) n'a pu être vérifié par la présente étude à l'ty. Cependant, l'on a pu constater l'usage des torches lors du fonçage sur certains sites. Les piles usées de ces torches sont parfois abandonnées dans les puits, ce qui est dommageable pour les eaux souterraines.

2.3. L'orpaillage, source de destruction du couvert végétal à l'ty

L'exploitation de l'or, qu'elle soit artisanale ou non, se fait au détriment de la végétation sur les sites miniers. Dans la zone aurifère d'l'ty, cette activité est menée au détriment du couvert végétal sur l'ensemble des 14 sites d'orpaillage visités. La première phase dans le processus d'orpaillage consiste à dégager tout ce que les orpailleurs jugent gênant pour la pratique de leur activité. Ainsi, ils déblaient bien les sites et abattent tous les arbres qui s'y trouvent afin de les aérer. Cette action contribue au dénuement des parcelles agricoles (Photo 3).



Photo 3 : dégradation du couvert végétal à l'ty

(Cliché Département Sûreté & Hué Bi, 2018).

Sur cette image, on observe la mise à nu du sol par les orpailleurs de Zim 2 dans la zone de Floleu à l'ty

2.4. L'activité d'orpaillage, facteur de déboisement à Ity

Le bois joue un rôle essentiel dans le processus de l'extraction artisanale de l'or. Le fonçage qui est l'une des étapes importantes dans l'activité d'orpaillage, car consistant à creuser des trous pour atteindre le minerai, utilise des troncs d'arbres pour éviter des éboulements et consolider les parois des trous creusés. Cette technique appelée le soutènement, utilise en moyenne une vingtaine de bois pour un puits d'un mètre de profondeur. Ce faisant, en multipliant ce chiffre par le nombre et le type de trous rencontrés sur les sites d'orpaillage visités à Ity, l'on s'aperçoit de l'importance de la quantité de bois que cette activité utilise (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition par site des troncs d'arbres utilisés par les orpailleurs à Ity

Site d'orpillage	Orpailleurs par site	Profondeurs de trous par site						Troncs d'arbre utilisés par site	Taux (%) de troncs d'arbre utilisés par site
		1m	2m	3m	4m	5m	6m		
Ex-Daapleu	23	-	-	-	-	-	-	-	-
Kouègbé	73	16						320	0,86
Samuel	132	293	43			04	02	8220	22,12
Léo	276	508	103	81	13	22	18	24540	66,04
Atto	43	-	-	-	-	-	-	-	-
Dououtieu	27	-	-	-	-	-	-	-	-
Ity Est	98	08	02	-	-	-	-	240	0,65
Ity Ouest	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucas	95	03	-	-	-	-	-	60	0,16
Zim 1	127	172						3440	9,26
Zim 2	62	11	03	-	-	-	-	340	0,91
Kapieupleu	104	-	-	-	-	-	-	-	-
Touamin	57	-	-	-	-	-	-	-	-
Abel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1132	20220	6040	4860	1040	2600	2400	37160	100

Source : Enquêtes de terrain, 2018

Au regard de ce tableau 2, l'on s'aperçoit de la quantité énorme de bois abattus (37160) dans l'orpaillage à lty. Cette pratique est plus accentuée sur les sites Léo (66,04%) et Samuel (22,12%), en raison de leur proximité d'une zone marécageuse. La texture limoneuse du sol dans cette zone amène les orpailleurs à plus de prudence en utilisant le maximum de troncs d'arbres pour soutenir les rampes des puits (Photo 4). Cette action contribue significativement à la perte de certaines espèces ligneuses et donc à la déforestation.



Photo 4 : vue du site Samuel

(Cliché Département Sûreté & Hué Bi, 2018).

Des troncs d'arbres sont utilisés sur ce site d'orpaillage pour soutenir les parois des trous.

2.5. Orpaillage, une activité destructrice du lit du fleuve Cavally à lty

L'activité d'orpaillage étant consommatrice d'énorme quantité d'eau, elle se pratique très souvent aux alentours des cours d'eaux.

Dans la zone aurifère d'Ity, cette activité se mène dans le lit du fleuve Cavally au travers des dragues « Ghanéennes ». Le dragage est une pratique malsaine utilisée par les orpailleurs dans le lit du fleuve Cavally. La méthode consiste, en fonction de la dureté du terrain, à remonter par godets l'eau et les sédiments du lit du fleuve d'une profondeur allant jusqu'à 10 mètres afin de les traiter. Cette pratique dérange la trame sédimentaire du fleuve, ce qui cause la destruction de sa rive (Photo 6). Elle détruit ou dérange les couches sédimentaires avec altération et/ou perte des habitats naturels. De plus, le fleuve est pollué par les gaz d'échappement des engins à moteur transportant les équipages des dragues.



Photo 6 : Vue aérienne de dragues sur le fleuve Cavally à Ity

(Cliché Département Sûreté &Hué Bi, 2018).

Plusieurs dragues sont visibles sur lit majeur du fleuve Cavally en train de remonter des sédiments par suçage.

Ce phénomène perturbe le lit du fleuve, ce qui met en mal la vie aquatique.

3. Discussions

L'étude sur l'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity a révélé de profondes modifications environnementales en lien avec cette activité : excavation des parcelles agricoles, destruction du faciès végétal, déboisement, pollution et destruction du lit du fleuve Cavally. En ce sens, elle présente des similitudes avec des études déjà réalisées par d'autres auteurs sur l'activité. En effet, l'exploitation artisanale de l'or appelée communément orpaillage, provoque le déboisement, la déforestation, la dégradation des sols, la pollution de l'air, des sols et de l'eau, la perte de la biodiversité et le façonnement du paysage (Bamba et al., 2013, p.3).

Le déboisement à Ity est dû aux opérations de déblaiement menées par les orpailleurs, mais aussi aux actions de soutènements. En effet, pour plus de prudence et pour prévenir les écoulements, les orpailleurs n'hésitent pas à faire recours aux troncs d'arbre pour renforcer et/ou soutenir les parois des puits. Cette action nécessite souvent assez de troncs d'arbre ; ce qui n'est pas sans conséquence sur le paysage forestier. Comme conséquence, l'on assiste à une perte progressive des espèces ligneuses ce qui pourrait impacter la vie faunique. À ce sujet, les travaux de Affessi et al. (2016, p.10) à Lomidouo et Kintan ont montré que les activités d'orpaillage contribuent à la perte des espèces fauniques à cause de la déforestation. Kambiré et al. (2018, p.15) soulignent que les besoins des orpailleurs en bois étant immenses, ces derniers détruisent beaucoup d'arbres contribuant ainsi au déboisement et à la déforestation à Hirié, au sud-ouest de la Côte d'Ivoire. En effet, l'orpaillage utilise beaucoup de bois lors du fonçage pour le soutènement des parois des puits. Ce faisant, elle entraîne la destruction de niches écologiques et la disparition de certains animaux. Elle cause la déforestation qui provoque l'érosion de sols, détruit les habitats et la continuité forestière, perturbe la flore et la

vie animale et contribue à détruire la biodiversité (Rapport final BRGM, 2008, p. 57).

Aussi, l'activité d'orpaillage dégrade les parcelles agricoles, les exposant ainsi au ravinement et à des processus d'érosion intensive. À Ity, les parcelles sur lesquelles cette activité a lieu sont parsemées de trous souvent très profonds. Ce constat est conforté par Kambiré et al. (2018, P.15) qui affirment que l'activité aurifère artisanale dans son sillage laisse des sols perforés et mutilés, parce qu'aucun plan de réhabilitation des sites exploités n'est prévu à la fin des activités. Une fois les activités terminées, les sites sont abandonnés sans aménagement aucun. Les travaux de Albert (2005, p.23) et de Maradan et al. (2011, p. 49) attestent ces faits. Selon ces travaux, l'absence de réhabilitation des sites d'orpaillage conduit à la dégradation des sols et à la défiguration des parcelles exploitées.

Outre le déboisement et l'excavation de terres agricoles auxquels contribue l'activité d'orpaillage dans la zone aurifère d'Ity, s'ajoute la destruction du couvert végétal. En effet, les opérations de déblaiement menées par les orpailleurs sur les différents sites, contribuent de façon progressive à détruire le couvert végétal ce qui offre le sol au ravinement et à des processus d'érosion intensive. Ce déséquilibre provoque, en plus, un sur-alluvionnement des vallées et leur asphyxie plus ou moins profonde. Ces processus sont quasiment irréversibles et peuvent devenir catastrophiques à l'échelle de quelques générations (Maradan et al., 2011, p.49).

Enfin, l'activité d'orpaillage à Ity pollue et perturbe le lit du fleuve Cavally en raison d'intenses activités de dragages. Ce fait est confirmé par le rapport de la Coalition Régionale de la Société Civile Contre l'Exploitation Illégale des Ressources Naturelles dans la Région des Grand Lacs qui souligne que le dragage intense des lits des rivières dérange les écosystèmes aquatiques et terrestres et pollue l'eau de la rivière (2015, p.31). Le rapport final d'une étude menée par BRGM (2008, p. 30), consolide cette réalité en affirmant que le dragage entraîne une forte turbidité des eaux, détruit ou

dérange les couches sédimentaires, les bancs et les rives des cours d'eau.

Conclusion

L'orpaillage à Ity est à l'origine de modifications profondes dans l'environnement. Des terres agricoles sont parsemées de trous atteignant parfois six mètres de profondeur ; des milliers d'arbres (37160 au total dont 66,04% à Léo ; 22,12% à Samuel et 9,26% à Zim1) sont abattus pour des besoins de soutènement¹ ; d'importantes quantités de sédiments sont remontées au quotidien en surface et rejetées dans le fleuve Cavally et des superficies de parcelles sont débarrassées de végétation dans le cadre des activités. Au regard de l'ampleur des modifications environnementales liées à cette activité, force est de reconnaître la nécessité d'entreprendre des actions coercitives, au risque de perturber l'équilibre écologique dans cette zone voire dans toute la région. Au demeurant, des évidences de perturbation de l'équilibre écologique à Ity ne sauraient être écartées sans une étude appropriée.

Références bibliographiques

ALBERT Bruce, 2005, « Ruée vers l'or chez les indiens Yonamami », *Autrepart*, Paris, pp. 3-28.

AFFESSI Adon Simon, KOFFI Koffi Gnamien Jean-Claude, SANGARE Moussa, 2016, « Impacts sociaux et environnementaux de l'orpaillage sur les populations de la Région du Bounkani (Côte d'Ivoire) » ; *European Scientific Journal* September 2016 edition vol.12, N°26. pp.288-306. URL : <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n26p288>

¹ Le soutènement est la technique qu'utilisent les orpailleurs pendant le fonçage. Elle consiste à placer des troncs d'arbres sur les parois des trous afin de les renforcer pour éviter des éboulements.

BAMBA Ousmane, PELEDE Souleymane, SAKO Aboubakar, KAGAMBEGA Nicilas, MININGOU Mariette, 2013, « Impact de l'artisanat minier sur les sols d'un environnement agricole aménagé au Burkina Faso », *Journal des Sciences* volume 13, n°1, octobre 2013 ; pp.1-11.

BRGM/RP, 2008, Synthèse critique des connaissances sur les conséquences environnementales de l'orpaillage en Guyane, *Rapport final BRGM/RP-56652-FR*, décembre 2008, 76 p.

Coalition Régionale de la Société Civile Contre l'Exploitation Illégale des Ressources Naturelles dans la Région des Grand Lacs (COSOCGL), 2015, *La ruée vers l'or à Shabunda : Pratiques et impacts de l'exploitation minière par drague*, 40 p.

KAMBIRÉ Bébé, TIA Lazare, OUATTARA Oumar, 2018, « Exploitations aurifères artisanales et dégradation des écosystèmes naturels à Hiré-Ouest de la Côte d'Ivoire », *Espaces, sociétés et développement en Afrique subsaharienne, Tome 1*, Presses Universitaires de Lomé, p. 54-77.

KEITA Seydou, 2001. Étude sur les mines artisanales et les exploitations minières à petite échelle au mali ; *Mining, Minerals and Sustainable Development*, n°80, 54 p.

MARADAN David, OUERDAOGO Boukary, THIOMBIANO Noel, THIOMBIANO Taladidia, ZEIN Karim, 2011, *Analyse Économique du secteur des Mines au Burkina Faso : liens Pauvreté et Environnement, Projet Initiative Pauvreté Environnement (IPE)*, 70 p.

Ministère de l'environnement, de la salubrité urbaine et du développement durable, 2013. *Atelier sur l'exploitation artisanale de l'or en Côte d'Ivoire*.

Ministère des Mines et de la Géologie, 2018. Développement du secteur minier : une croissance qui profite à l'État et aux communautés locales, *Portail officiel du Gouvernement de Côte d'Ivoire* ; www.gouv.ci/_actualite_article.php

SALHI Bilel, 2017. Mutations socio-spatiales et environnementales du bassin minier de Gafsa (Sud-Ouest de Tunisie) : apport des outils géomatiques. *Thèse de doctorat en Géographie*. Université du Maine, 350 p.