

**UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I**

**FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE**



**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE VEGETALES
DEPARTMENT OF PLANT BIOLOGY**

Contribution à l'étude des impacts de l'exploitation minière sur le développement durable : Cas du massif forestier Ngoyla - Mintom

**Mémoire présenté et soutenu en vue de l'obtention du Master Professionnel en
Sciences de l'Environnement**

Option : Assainissement et Restauration de l'Environnement

Par :

BAMAMEN BISIL Hyacinthe Eric

Licenciées Sciences

Matricule : 10S1071

**Sous l'encadrement de :
M. Samuel NGUIFFO
Secrétaire Général au
Centre pour l'Environnement
et le Développement (CED)**

et la

**direction de :
NGOUO Lucas Vincent
Chargé de Cours**

Année académique 2012-2013

DEDICACE

A travers ces lignes je dédie ce modeste travail à mes parents M. BISIL Bruno et Mme ONGBASSANANEN Julienne, ainsi que à ma tante Mme EBONG Marie Claire.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail a été possible grâce aux enseignements reçus au Département de Biologie et Physiologie Végétales, particulièrement le Laboratoire des Biotechnologies Végétales et Environnement de l'Université de Yaoundé I, ainsi qu'aux différents conseils des parents, amis et camarades. Ce travail est une occasion pour moi de leur témoigner de ma reconnaissance. Je tiens à remercier les personnes ci-après:

- Pr. BELL Joseph Martin, Chef du Département de Biologie et Physiologie Végétales pour les enseignements dispensés et pour sa rigueur scientifique ;
- Dr. NGOUO Lucas Vincent, Encadreur de cette étude qui malgré toutes ses occupations, a accepté de diriger ce travail. Sa disponibilité, sa rigueur scientifique, ses conseils et ses supports didactiques m'ont permis de mener ce travail à son terme. Je ne le remercierai jamais assez pour toute la patience et la sollicitude dont il a fait montre ;
- Monsieur Samuel NGUIFFO, superviseur du mémoire et grâce à qui ce travail a pris corps et âme ;
- à tous les enseignants de l'université de Yaoundé 1 pour leur encadrement remarquable ;
- Monsieur Samuel MAKON, dont les conseils et les enseignements ont guidé mes choix académiques. Trouvez ici ma reconnaissance et ma gratitude à jamais ;
- aux familles BISIL et EBONG pour le soutien matériel et moral ;
- mes camarades de la dixième promotion de la Filière Science de l'Environnement, trouvent l'expression de ma reconnaissance pour tout ce qu'ils ont fait pour moi en particulier MBOG MBOG Severin, BIDIAS Jacob, ZIEGAIN Apotre, WAMBA Gulbert ;
- l'équipe du CED trouvent l'expression de la reconnaissance en particulier WAOUO Jacques, Anne Marie ASSEMBE, Mireille TCHIAKO, Pauline EBELLE, Nico KAMTE, Zacharia NIAKO, Patrice KAMKUIMO, Christel Régis PRISO, BELLE DIMITE.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES ANNEXES	v
LISTES DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS	vi
RESUME	vii
ABSTRACT	viii
Chapitre I. INTRODUCTION	1
I.1. Généralités.....	1
I.2. Revue de la littérature	2
I.2.1. Définitions générales	2
I.2.2. Généralités	5
I.2.3. Phases d'un projet minier.....	10
I.3. Impacts environnementaux et sociaux de l'exploitation minière	14
I.4. Cadre juridique régissant le secteur minier	16
Chapitre II : MATERIELS ET METHODES	18
II.1. Description de la zone d'étude	18
II.1.1. Présentation du massif forestier Ngoyla-Mintom.....	18
II.2. Méthodes.....	19
II.2.1. Collecte documentaire.....	19
II.2.2. Collecte de données de terrain	19
II.2.3. Analyse et interprétation des données	20
Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION	22
III.1. Acteurs intervenants dans le secteur minier dans le massif forestier Ngoyla-Mintom	22
III.1.1. Gouvernement	22
III.1.2. Sociétés minières	23
III.1.3. Organisations de la société civile et autres groupes d'intérêt	23
III.1.4. Communautés riveraines	24
III.1.5. Public large.....	24
III.1.6. Bailleurs de fonds	24
III.2. Description du massif forestier de Ngoyla Mintom	25
III.2.1. Milieu physique	25
III.2.2. Milieu biologique.....	26
III.3. Identification des impacts environnementaux générés par l'exploitation minière	27
III.3.1. Milieu physique	27
III.3.2 Milieu biologique.....	32
III.3.3. Milieu humain	35

III.4. Analyse du cadre juridique réglementant des activités minières au Cameroun	41
III.4.1. Obligations des titulaires des titres miniers envers des particuliers	41
III.4.2. Obligations envers l'environnement	42
III.4.3. Conflits entre les législations sur les activités minières et l'affectation des espaces	43
III.4.4. Conflits entre les législations sur les activités minières et l'aménagement forestier	43
CHAPITRE IV. CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	46
IV.1. Conclusion	46
IV.2. Recommandations	47
IV.3. Perspectives	47
BIBLIOGRAPHIE	49

LISTE DES FIGURES

Fig.1. Répartition des grands mammifères dans le massif forestier Ngoyla-Mintom.....	8
Fig.2. Carte Administrative de Ngoyla-Mintom.	18
Fig.3. Schéma récapitulatif des acteurs intervenants dans le secteur minier	24
Fig 4. Grands ensembles de la végétation du massif forestier Ngoyla-Mintom.....	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. Compagnies minières opérants dans le massif forestier Ngoyla-Mintom.	23
Tableau II. Principales sources de dangers ou de nuisances des sites d'exploitation minière ..	29
Tableau III. Identification des impacts liés à l'exploitation minière sur les principaux	

éléments du milieu physique.....	30
Tableau IV. Identification des impacts liés à l’exploitation minière sur les principaux éléments du milieu biologique.	33
Tableau V. Identification les impacts liés à l’exploitation minière sur les principaux éléments du milieu humain.....	39

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Carte des chevauchements des permis miniers	53
Annexe 2: Schéma récapitulatif du transfert de substances entre les différentes composantes de l'environnement	54
Annexe 3 : Séance de travail avec les communautés du village Assoumindélé 1	54
Annexe 4 : Vue d’ensemble du village Ntam	56
Annexe 5 : Visite de la base vie de la CMC à Djadom	56
Annexe 6 : Carte participative du village Djadom.....	Erreur ! Signet non défini.

LISTES DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

CAFT : Coopérative Agro Forestière de la Tri-Nationale

CED : Centre pour l'Environnement et le Développement

CLIP : Consentement Libre Informé Préalable

CMC : Compagnie Minière du Cameroun

DMA : Drainage Minier Acide

DSCE : Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi

ECOFAC : Ecosystème Forestier d'Afrique Centrale

EIE : Etude des Impacts Environnementaux

EIES : Etude des Impacts Environnementaux et Sociaux

GIC : Groupes d'Initiative Commune

HEVECAM : Hévéa du Cameroun

IST: Infection Sexuellement Transmissible

MINAS : Ministère des Affaires Sociales

MINEPDED : Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable

MINFOF : Ministère des Forêts et de la Faune

MINMIDT : Ministère des Mines et du Développement Technologique

PGES : Plan de Gestion Environnemental et Social

RBD : Reserve de Biosphère du Dja

REDD : Réduction des Emission liées à la Dégradation et à la Déforestation

TRIDOM : Tri-Nationale Dja-Odzla-Minkebe

UFA : Unité Forestière d'Aménagement

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VIMOBASCO : Village Modèle Bassin du Congo

WWF : World Wide Fund

RESUME

L'objectif général de ce travail était d'identifier des pistes potentielles qui permettraient de faire de l'exploitation minière une source de développement pour les communautés du massif forestier de Ngoyla-Mintom.

Pour mener cette étude qui s'est déroulée de février à juillet 2013, nous avons utilisé une démarche méthodologique articulée autour de trois axes principaux :collecte documentaire, collecte de données de terrain et analyse et interprétation des données

Les résultats obtenus ont permis d'établir que l'exploitation minière est fortement génératrice d'impacts environnementaux. Les divergences ont également été constatées entre les politiques en vue du développement de l'exploitation minière dans le massif forestier Ngoyla-Mintom, la planification et la gestion des espaces, l'atténuation des impacts environnementaux, et la reconnaissance et protection des droits des communautés.

Au vu des impacts environnementaux susceptibles d'être générés par l'exploitation minière et les incohérences décelées entre les différentes politiques sectorielles, le besoin d'un schéma national d'aménagement du territoire prenant en considération à la fois les paramètres économiques, sociaux, environnementaux et stratégique est donc nécessaire. Il s'avère en effet urgent de mettre en cohérence les législations et réglementations de ces secteurs pour que les objectifs de croissance soient conciliés à ceux de développement durable.

Mots clés : Exploitation minière, législation, impacts, développement, Ngoyla-Mintom.

ABSTRACT

The general objective of this work study is to identify the way permitting to make mining exploitation a source of development for the communities of Ngoyla Mint forestry massif.

To proceed to this study which took place from the 9 February to 23 July 2013, we have use a methodological procedure focused on three principle points: documentary collection, collect of field report and analyses and interpretation.

The results obtained permits to establish that the mining exploitation generates heavy environmental impacts. Divergence were equally observed between policies with the view of developing mining exploitation in the Ngoyla-Minton forestry massif, the planification and management of field, the attenuation of environmental impacts and the recognizing of community rights.

With view of the environmental impact that may result from mining exploitation and the incoherence observed among the different sectorial policies, the need to set up a national scheme for territorial a management, taking into consideration the economic, social and environmental factors an strategies are necessary .It seems in effect urgent to put in coherence the reglementation and legislation of this sectors so that national growth be matched up with durable development.

Keys words: Mining exploitation, legislation, impacts, development, Ngoyla-Mintom.

Chapitre I.GENERALITES

I.1.Introduction

A la suite de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, tenue à Rio de Janeiro en 1992, l'Agenda 21 en vue de concilier développement et protection de l'environnement a été adopté. Cet agenda affiche clairement la volonté d'harmoniser les trois dimensions du développement que sont : l'économie, le social et l'environnement.

Signataire de la convention de Rio de 1992 qui institue la notion de développement durable, le Cameroun fait montre de sa volonté à concilier ses objectifs de croissance à la problématique mondiale du développement durable.

Engager dans une vaste campagne de diversification rapide de son économie qui se traduit notamment par l'adoption du Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) assujettit à la Vision d'émergence à l'horizon 2035, des investissements majeurs voient depuis peu le jour au Cameroun avec pour principale conséquence, l'augmentation de la pression sur l'environnement et les ressources naturelles.

En plein essor au Cameroun, le secteur extractif occupe une place de choix parmi les investissements majeurs actuellement en cours au Cameroun. Les concessions agricoles, les infrastructures de transport (chemin de fers, auto routes etc.) en vue de faciliter les échanges des biens et services, le comblement du déficit énergétique à travers la création des barrages hydroélectriques et des centrales thermiques à gaz viennent se greffer aux projets en cours ce qui permet de relever la diversité des investissements.

Bien qu'étant à un stade embryonnaire l'exploitation minière est porteuse d'espoirs de développement pour le Cameroun mais également de risques environnementaux sociaux et économiques susceptibles d'annuler les effets positifs escomptés. Le développement rapide du secteur minier soulève donc des inquiétudes tant sur la capacité de ces projets à générer de la valeur ajoutée mais surtout sur les capacités de ces projets à infliger des dommages considérables sur l'environnement et particulièrement dans des zones à haute valeur pour la conservation telles que celui sur lequel porte la présente étude : le massif forestier de Ngoyla-Mintom.

Le développement d'activités minières dans le massif forestier Ngoyla-Mintom qui se caractérise par sa biodiversité, par la pluralité de ses usages et fonctions, locales, nationales et globales, notamment dans sa contribution à l'atténuation du changement climatique ; constitue un véritable dilemme : les activités minières génèrent des impacts sur l'environnement.

Engagé dans une politique de développement rapide du secteur minier la conciliation des objectifs de développement aux objectifs sociaux et environnementaux se révéla être un défi majeur que devra relever le Cameroun afin de ne pas compromettre ses chances d'être émergent à l'horizon 2035. Pour chercher des éléments de réponses qui permettront de concilier exploitation minière et développement durable, la présente étude adoptera la démarche suivante :

- identifier les acteurs intervenants dans le secteur minier au Cameroun ;
- faire une description générale du massif forestier de Ngoyla-Mintom ;
- identifier les impacts environnementaux potentiels générés par l'exploitation minière dans le massif forestier de Ngoyla-Mintom ;
- analyser le cadre juridique qui régit l'exploitation minière au Cameroun.

I.2. Revue de la littérature

I.2.1. Définitions générales

Au sens de la loi n° 96/12 du 5 Août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement et de ses textes d'application, on entend par :

Déchet : résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance ou tout matériau produit ou, plus généralement, tout bien meuble ou immeuble abandonné ou destiné à l'abandon.

Développement durable : mode de développement qui vise à satisfaire les besoins de développement des générations présentes sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs.

Ecosystème : complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux, de micro-organismes et de leur environnement vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

Effluent : rejet liquide et gazeux d'origine domestique, agricole ou industrielle, traité ou non traité et déversé directement ou indirectement dans l'environnement.

Elimination des déchets : ensemble des opérations comprenant la collecte, le transport, le stockage et le traitement nécessaires à la récupération des matériaux utiles ou de l'énergie, à leur recyclage, ou tout dépôt ou rejet sur les endroits appropriés de tout autre produit dans des conditions à éviter les nuisances et la dégradation de l'environnement.

Environnement : ensemble des éléments naturels ou artificiels et des équilibres biogéochimiques auxquels ils participent, ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui favorisent l'existence, la transformation et le développement du milieu, des

organismes vivants et des activités humaines (Anonyme,1996).

Gestion écologiquement rationnelle des déchets : toutes mesures pratiques permettant d'assurer que les déchets sont gérés d'une manière qui garantisse la protection de la santé humaine et de l'environnement, contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets.

Polluant : substance ou tout rejet solide, liquide ou gazeux, tout déchet, odeur, chaleur, son, vibration, rayonnement ou combinaison de ceux-ci, susceptibles de provoquer une pollution.

Pollution : contamination ou modification directe ou indirecte de l'environnement provoquée par tout acte susceptible : d'affecter défavorablement une utilisation du milieu favorable de l'homme ; de provoquer ou qui risque de provoquer une situation préjudiciable pour la santé, la sécurité, le bien être de l'homme, la flore et la faune, l'air, l'atmosphère, les eaux, les sols et le biens collectifs et individuels.

Etude d'impact environnemental et social : étude systématique visant à déterminer les effets favorables et défavorables susceptibles d'être causés par un projet sur l'environnement. Elle permet d'atténuer, d'éviter, d'éliminer ou de compenser les effets néfastes sur l'environnement.

Evaluation environnementale : processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. Elle consiste à évaluer les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les effets qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence , à étudier des variantes du projet, à identifier des moyens d'améliorer la sélection du projet, sa localisation, sa planification, sa conception et son exécution en prévenant, en minimisant, en atténuant ou en compensant ses effets négatifs sur l'environnement, et en renforçant ses effets positifs ; l'évaluation environnementale inclut aussi le processus d'atténuation et de gestion des nuisances pendant toute la durée de l'exécution. (Anonyme, 1999).

Massif forestier : étendue boisée, relativement dense, constituée d'un ou plusieurs peuplements d'arbres et d'espèces associées.

Concession minière : droit minier qui accorde à son détenteur le droit exclusif de rechercher et d'exploiter une substance minérale quelconque dans une région déterminée (Anonyme, 1987).

Déchet dangereux : matière qui, étant donné sa quantité, sa concentration, sa composition ou ses caractéristiques corrosives, inflammables, réactives, toxiques, infectieuses ou radioactives, présente un danger réel ou potentiel pour la santé, la sécurité et le bien-être

du public ou constitue un danger pour l'environnement si elle n'est pas correctement stockée, traitée, transportée, éliminée, utilisée ou gérée (Anonyme, 1987).

Étude d'impact : évaluation des effets découlant d'une activité de mise en valeur, telle que l'exploitation d'une mine (Anonyme, 1987)

Exploitation à ciel ouvert : méthode d'extraction de roches ou de minéraux de la terre en les retirant d'un puits à ciel ouvert (Anonyme, 1987).

Remise en état : restauration d'une terre perturbée ou exploitée pour une mine à sa forme, son usage et sa condition d'origine (Anonyme, 1987).

Réserves : estimation, dans des limites d'exactitude spécifiées, de la teneur en métal ou en minerai de valeur commerciale de gîtes minéraux connus, que l'on peut extraire dans les conditions économiques et avec la technologie actuelle; partie de la petite réserve que l'on peut extraire ou produire de manière rentable au moment de la détermination (Anonyme, 1987).

Ressource : concentration de matières solides, liquides ou gazeuses d'origine naturelle sur la surface de la croûte terrestre ou dans celle-ci, dans une forme et une quantité qui rendent actuellement ou éventuellement faisable l'extraction rentable d'un produit à partir de la concentration de ces matières (Anonyme, 1987).

Résidu minier : tout produit ou dépôt qui résulte de la recherche et de l'exploitation minière ou du traitement du minerai ; ces résidus peuvent être des produits naturels (stériles francs, produits minéralisés non exploitables) ou des produits artificiels, plus ou moins transformés, issus des phases de traitement et d'enrichissement du minerai (rejets de laverie, scories) contenant d'éventuels additifs chimiques, minéraux ou organiques (Anonyme, 1987).

Sondage de recherche : forage de puits à partir de la surface ou de chantiers souterrains pour rechercher et découvrir des gîtes de minerai, des réserves de pétrole ou de gaz et pour déterminer la structure géologique (Anonyme, 1987).

Travaux d'exploration : tous les travaux effectués dans le but de déterminer le potentiel économique d'une région pour laquelle un permis a été accordé (Anonyme, 1987).

Travaux préparatoires : opérations de préparation d'une mine pour l'extraction de minerai (Anonyme, 1987).

I.2.2. Généralités

La révolution industrielle, avec le prodigieux développement des activités humaines s'est traduite par un accroissement et une diversification des pollutions qui constituent des menaces sérieuses pour l'équilibre de la biosphère, de l'hydrosphère, de l'atmosphère et des générations futures de notre espèce. Tout accroissement d'activité, de production, entraîne inévitablement une augmentation des déchets. Si ceux-ci ne sont pas recyclés, détruits ou mis définitivement hors circuit, des problèmes apparaissent: il ya pollution (Tchinda.Y, 2000).

De façon générale, la pollution est toute modification anthropogénique d'un écosystème se traduisant par un changement de concentration des constituants chimiques naturels, ou résultant de l'introduction dans la biosphère de substances chimiques artificielles, d'une perturbation du flux de l'énergie, de l'intensité des rayonnements, de la circulation de la matière ou encore de l'introduction d'espèces exotiques dans une biocénose naturelle (Ramade, 2005).

Les déchets qui polluent l'environnement peuvent se présenter à l'état gazeux (produits de combustion, produits volatils, composés chimiques dissipés dans l'air par évaporation), à l'état liquide (eaux usées, eaux pluviales et de ruissellement urbain, eaux de ruissellement des Zones agricoles) ou à l'état solide (ordures ménagères, résidus divers).

I.2.2.1.Généralités sur la zone d'étude

Le massif forestier de Ngoyla-Mintom a une superficie de 932 142 ha. Il fait partie de l'interzone transfrontalier du TRIDOM (Tri-Nationale Dja-Odzala-Minkebe) Cameroun, Congo et Gabon avec une superficie de 14 700 000 ha. Cette interzone est d'une importance mondiale pour la conservation de la biodiversité en raison de la présence de populations de grands mammifères, d'une forêt intacte et de l'existence de corridors de migrations de la faune entre les aires protégées. Le WWF (World Wide Fund) a estimé à 3000 éléphants, 4000 gorilles et 1500 chimpanzés présents dans le massif de Ngoyla-Mintom (Defo, 2007).

I.2.2.1.1.Milieu physique

La zone de Ngoyla Mintom est reconnue comme un site potentiel pour la conservation de la biodiversité en raison de son stock de carbone forestier et des espèces en voie de disparition. Les forêts du Sud-Est du Cameroun sont limitées au Nord et à l'Ouest par la Réserve de Biosphère du Dja (RBD), au Sud par les frontières congolaises et gabonaises (Letouzey, 1986), à l'Est par la frontière de la République Centrafricaine.

Le massif forestier Ngoyla-Mintom se situe dans le Sud-Est Cameroun, entre les latitudes 2°10'N et 3°00'N et les longitudes 13°20'E et 14°35'E". Il s'étend sur 932142 ha compris entre la Réserve de Faune du Dja, le Parc National de Nki (Cameroun) et le Parc National de Minkébé (Gabon) et fait partie de l'interzone du TRIDOM, (Anonyme, 2007).

I.2.2.1.1.1. Climat

La zone d'étude est située au sud du Parallèle 4°N, où prédomine un climat de type équatorial, chaud et humide, avec quatre saisons dont deux saisons de pluies qui s'étalent de septembre à novembre et de mars à juin, et deux saisons sèches de décembre à février et de juillet à août (Letouzey, 1985).

I.2.2.1.1.2. Géomorphologie et sol du massif forestier de Ngoyla-Mintom

Les sols sont développés dans cette zone sur des roches mères différentes. Ils ont donné naissance à des reliefs montagneux correspondant à une zone d'orthogneiss et de granites à pyroxènes. Le massif est recouvert d'une forêt sempervirente, La minéralogie de ce sol comprend le quartz, la kaolinite, la goethite et la gibbsite.

I.2.2.1.1.3. Aptitudes culturales des sols de Ngoyla-Mintom

Les aptitudes culturales d'un sol dépendent du climat de la région, de la topographie, de la géomorphologie, de ses propriétés physiques et chimiques (teneur en nutriments), du type de culture et du contexte socio-économique de la région. Les cultures les plus favorables aux conditions climatiques sont le manioc, l'igname et le cacao(Djocgoue, 2011). Les autres cultures (arachides, maïs, taro), pourtant pratiquées dans la région se développent dans des conditions climatiques plus ou moins différentes des conditions normales. Par contre, certaines cultures qui ne sont pas vraiment pratiquées peuvent être introduites dans les pratiques culturales de la région, sous réserve des conditions caractéristiques des sols(Djocgoue, 2011).

I.2.2.1.1.4. Hydrologie et hydrographie

L'Afrique centrale forestière est drainée vers l'Atlantique principalement par le fleuve Congo. La partie forestière du Cameroun est essentiellement drainée par le Nyong, le Ntem et dans une moindre mesure la Sanaga qui se versent directement dans l'Océan Atlantique (Olivry, 1986). Le réseau hydrographique majeur de la RBD est représenté par la rivière Dja dont la source est située au nord de Lomié à 760 m d'altitude, il prend la direction générale Est-Ouest. Le Dja à partir de Nlobesse prend une direction opposée à celle de son cours supérieur pour rejoindre la cuvette congolaise. Ce changement de direction s'accompagne d'un changement de pente et l'apparition des premiers rapides au nord de Djoum. L'axe MbalamLélé est drainé par de nombreux petits cours d'eaux qui ont pour la plupart leurs sources dans les zones marécageuses du massif forestier Ngoyla-

Mintom. Il s'agit principalement des rivières Karagwa qui se jettent dans l'Ivindo au Congo et la rivière Lelé, affluent de la rivière Ayina qui fait partie du haut bassin de l'Ivindo au Gabon (Olivry, 1986).

I.2.2.1.2. Milieu biologique

I.2.2.1.2.1. Végétation

Le Sud-Est Cameroun appartient au domaine de la forêt dense humide verte Guinéo-congolaise, au secteur forestier sempervirent camerouno-congolais, au district congolais du Dja (White, 1983; Letouzey, 1985; Sonké, 1998). Ce district est tributaire du bassin congolais, essentiellement par le Dja et ses affluents. C'est une zone de jonction entre le domaine bas-guinéen et le bassin congolais qui subit l'influence des forêts denses atlantiques.

I.2.2.2.2. Faune

I.2.2.2.2.1. Poissons, herpétofaune et invertébrés

Les principales espèces de poissons identifiées dans la rivière Dja (62 espèces) sont communes à celles du bassin congolais et ses affluents, à l'exception de quelques espèces ne pouvant franchir certaines chutes importantes. *Mormyrops*spp. (Mormyridae) et *Synodontisparadalis*(Mochokidae) seraient des espèces endémiques du Dja (TomediEyango et Tchinda, 2004). Il n'existe pas de listes exhaustives, pour les reptiles et les amphibiens, mais il est probable que la plupart des espèces à large distribution et typiques des forêts d'Afrique Centrale comme la vipère du Gabon (*Bitisgabonensis*) soient présentes localement.

Les données concernant les invertébrés ne sont pas disponibles. Toutefois, notons que les inselbergs de la RBD sont habités par *Acraearupicola*(Nymphalidae), une espèce de papillon endémique de ce milieu. De même, le parc national de l'Ivindo compte 440 espèces en excluant les Hesperidae, tandis que le parc national d'Odzala et sa périphérie compte 647 espèces (NzooDongmo, 1999). La richesse spécifique de la RBD et du massif forestier Ngoyla-Mintom se situerait dans la même fourchette.

I.2.2.2.2.2. Oiseaux

Les études concernant la faune aviaire restent assez parcellaires. Parmi les espèces à distribution restreinte, figurent le picatharte du Cameroun *Picathartesoreas*, et l'hirondelle de forêt (*Hirundofuliginosa*), (deux espèces liées à la présence de rochers où de cavernes), la grive du Cameroun (*Zootheracamaronensis*). Parmi les espèces vulnérables figurent le Perroquet gris à queue rouge (*Psittacuserithacus*) et certains grands rapaces comme l'aigle couronné (*Stephanoaetuscoronatus*). 22 % des oiseaux de la RBD sont des migrateurs plus ou moins réguliers venant d'Europe et d'Afrique (principalement des contrées sahéliennes durant la saison sèche de ces zones). A l'instar des primates, les oiseaux frugivores sont des vecteurs de diaspores qui jouent un rôle important de maintien et la régénération des forêts tropicales (Gautier et al, 1999). Dans le Sud-

Est Cameroun, les oiseaux dont le calao à casque noir (*Ceratogymna atrata*), le calao à joues brunes (*Ceratogymna cylindricus*), le calao à joues grises (*Ceratogymna subcylindricus*) dispersent environ 22 % des plantes tropicales. De plus, les primates et les oiseaux ne consomment pas les fruits des mêmes espèces. En Afrique Centrale, la diminution des populations des primates par la chasse illégale et la fragmentation de l'habitat pourrait altérer la dispersion et la prédation des diaspores, limitant le recrutement des jeunes plants. Les oiseaux frugivores pourraient dans ce cas compenser au moins en partie le déclin de la dispersion des diaspores.

I.2.2.2.3. Mammifères

Parmi les grands et moyens mammifères se retrouvent les espèces internationalement reconnues comme menacées, et donc fortement sensibles aux pressions anthropiques ou aux perturbations de leurs habitats; il s'agit du bongo (*Booeereuseuryeeros*), du buffle (*Syneerus caffernanus*), du céphalophe à dos jaune (*Cephalophus sylvictor*), du chevroton aquatique (*Hyemosehus aquatius*), de l'éléphant (*Loxodonta africana cyclotis*), du gorille de plaine (*Gorilla gorilla*), de Chimpanzé (*Pan troglodytes*), du mandrill (*Mandrillus sphinx*), de la panthère (*Panthera pardus*) et du sitatunga (*Tragelaphus spekei*), Nzooh (2003).

Le massif forestier de Ngoyla-Mintom regorge encore des populations importantes de ces espèces de grands et moyens mammifères (Nzooh, 2003; Bene et al, 2005). Selon le WWF (2007), les grands mammifères seraient estimés à 3000 pour les éléphants, 4000 pour les gorilles et 1500 pour les chimpanzés.

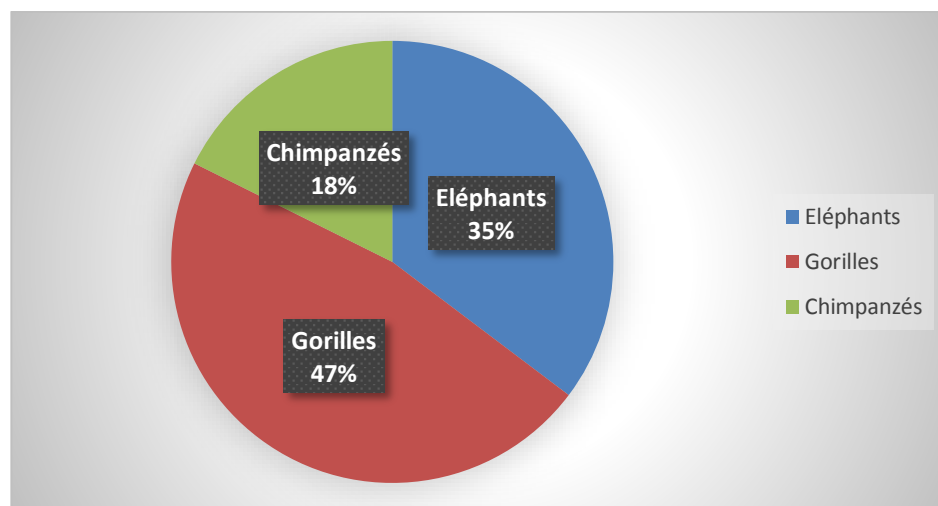


Fig.1. Répartition des grands mammifères dans le massif forestier Ngoyla-Mintom.

La distribution dans l'espace des signes d'activités de ces espèces, les fortes concentrations se retrouvent dans les secteurs central et sud de ce massif forestier, essentiellement dominés par les forêts marécageuses.

Les résultats des reconnaissances effectuées dans la réserve du Dja par Nzooh (1999 & 2001)

et dans ce massif forestier, (Nzoo, 2003), ainsi que ceux des inventaires fauniques réalisés dans les parcs nationaux de Minkebé, et de Nki (Nzoo et *al.*, 2006) ont confirmé l'existence des couloirs de migration des éléphants entre ce massif et d'une part la Réserve du Dja (secteur Sud-Est), et d'autre part le Parc National de Nki (secteur Sud-Ouest) et le massif forestier de Souanké -Sembé (Congo).

Par ailleurs, la distribution des populations d'éléphant laisse croire à l'existence d'un autre couloir de migration entre ce massif et les Unités Forestières d'Aménagement (UFA) 09-005a et 09-003 (entre les villages Lélé et Mintom); mais qui est aujourd'hui rompu du fait de l'installation anarchique de la population le long de l'axe routier Mintom-Lélé (Anonyme, 2007). L'existence de ces connectivités démontre l'importance du massif forestier de Ngoyla-Mintom dans le brassage des populations animales des aires protégées du Dja, de Boumba-Bek, de Nki et de Minkébé (Gabon)(Wall Nku, 1999). En outre, plusieurs de ces grands mammifères interviennent fortement dans la dynamique et la dispersion des espèces végétales.

I.2.2.1.3. Milieu socio-économique et culturel

I.2.2.1.3.1. Démographie

La population du Cameroun est d'environ 20 millions d'habitants depuis le 1^{er} janvier 2010 et la densité est variable en fonction des régions. L'arrondissement de Ngoyla a une superficie de 4382 km² avec une densité de peuplement d'environ 1 habitant/km² soit une population de près de 5000 personnes. L'arrondissement de Mintom compte environ 7500 personnes (Djocgoue, 2011).

I.2.2.1.3.2. Principales langues parlées

La zone d'étude est peuplée en majorité des Djem environ 68 % sont notamment concentrés dans l'arrondissement de Ngoyla. Les Fang Béti représentent 17% dans la zone de Mintom. Les Baka représentent 30%. Les autres groupes ethniques dont la plupart sont des commerçants et chercheurs d'emploi sont constitués de Foulbés, Haoussa, Bamoun, Bassa, Bamilékés, Maka, etc. Les langues parlées sont le Djem, le Baka et le Bulu (Djocgoue, 2011).

I.2.2.1.3.3. Religion

La présence des édifices religieux dans la zone traduit l'attachement des populations à la religion. Il s'agit des églises catholiques, protestante, évangélique, adventiste, pentecôtiste, la vraie église de Dieu, le plein évangile, les témoins de Jéhovah. L'islam étant importé par les commerçants présents dans la zone. Les croyances religieuses traditionnelles ont tendance à disparaître à cause du brassage des cultures. Néanmoins elles continuent d'être pratiquées par les Baka (Djocgoue, 2011).

I.2.3. Phases d'un projet minier

Les projets miniers proposés varient en fonction des types de métaux ou de matériaux à extraire de la terre. La majorité des projets miniers proposés concerne l'extraction de minerais tels que: Cuivre, nickel, Cobalt, Or, Argent, Plomb, Zinc, Molybdène et Platine. Du début des prospections minérales à la période d'après-clôture de la mine, on distingue différentes phases dans un projet minier chaque phase est associée à différents groupes d'impacts environnementaux.

I.2.3.1. Prospection

Un projet minier peut commencer seulement quand on connaît l'extension et la valeur du dépôt de minerai. Les informations sur la localisation et la valeur du dépôt de minerai s'obtiennent durant la phase de prospection Cette phase comprend les enquêtes, les études de terrain, les essais de sondage et d'autres excavations exploratoires. La phase de prospection peut entraîner le nettoyage de vastes aires de végétation (typiquement en lignes) pour faciliter la circulation de véhicules lourds transportant les installations de forages. Plusieurs pays requièrent une Etude d'Impacts Environnementaux (EIE) séparée dès la phase exploratoire d'un projet minier parce que les impacts de cette phase peuvent être profonds et parce que les prochaines phases du projet minier peuvent ne pas s'ensuivre si l'exploration n'arrive pas à trouver des quantités suffisantes de dépôts de minerai à hautes teneurs(Hartman, 1992).

I.2.3.2. Développement

Si la phase d'exploration prouve l'existence d'un dépôt de minerai assez important et d'une teneur suffisante, le promoteur de projet peut alors commencer de planifier le développement d'une mine. Cette phase du projet minier comprend plusieurs composantes distinctes(Hartman, 1992).

I.2.3.2.1. Construction de routes d'accès

La construction de routes d'accès, soit pour amener les équipements lourds et les approvisionnements au site minier ou bien pour expédier les métaux et les minerais traités, peut engendrer des impacts environnementaux substantiels spécialement si les routes d'accès sont construites à travers des zones écologiquement sensibles ou près de communautés précédemment isolées(John Wiley and Sons, 1987).

I.2.3.2.2. Préparation et déblaiement du site

Dans le cas où le site d'une mine se situe dans une zone sous développée et difficile d'accès, le promoteur du projet peut avoir besoin de commencer le déblaiement des terrains pour la construction des zones de campement pour héberger le personnel et stocker les équipements. Même avant de procéder à une quelconque opération de minage de terrains, les activités associées à la préparation et au déblaiement du site peuvent avoir des impacts

environnementaux(Lowrie, R.L, 2002).

I.2.3.3.Exploitation minière active

Dès qu'une compagnie minière a construit des routes d'accès et préparé les zones de campement pour héberger le personnel et stocker les équipements, les travaux miniers peuvent commencer. Tous les types de travaux miniers partagent un aspect commun: l'extraction et la concentration (ou enrichissement) d'un métal en provenance du sol. Les projets miniers proposés diffèrent considérablement par les méthodes proposées pour l'extraction et la concentration du minerai métallique dans presque chaque cas, les minerais métalliques sont emprisonnés sous une couche de sol ou de roche ordinaire (appelée 'morts terrains' ou 'débris de roche') qui doivent être déplacés ou excavés pour permettre l'accès au dépôt de minerai. La première façon dont les projets miniers proposés diffèrent entre eux est la méthode proposée pour déplacer ou excaver les morts terrains (Hartman, H.L et Mutmansky, J.M, 2002).

I.2.3.3.1.Exploitation à ciel ouvert

L'exploitation à ciel ouvert est un type d'exploitation dans laquelle le dépôt de minerai s'étend profondément dans le sous-sol nécessitant l'enlèvement de couches superposées de morts terrains et de minerai. Dans plusieurs cas, l'exploitation des arbres, la coupe rase ou le brûlage de la végétation surplombant le dépôt de minerai peuvent précéder l'enlèvement des morts terrains. L'utilisation de la machinerie lourde généralement des boteurs/bulldozers et camions-bennes, est le moyen le plus commun pour enlever les morts terrains. L'exploitation à ciel ouvert fait souvent intervenir le déplacement de la végétation native des zones, et se trouve donc parmi les types d'exploitation minière les plus destructives du point de vue environnemental, spécialement dans les forêts tropicales.

Etant donné que la méthode d'exploitation à ciel ouvert est utilisée pour des minerais se trouvant à une profondeur substantielle, elle fait couramment intervenir la création d'un puits qui s'étend en dessous du niveau de la nappe phréatique. Dans ce cas, l'eau de fond doit être pompée pour permettre les travaux miniers. D'ordinaire, un lac de puits de mine se forme à un certain moment de la durée après la fermeture de la mine et l'arrêt du pompage de l'eau de fond(Thomas et Kyle , 1995).

I.2.3.3.2.Exploitation des Placers

L'exploitation des placers est utilisée lorsque le minerai d'intérêt est associé aux sédiments dans un lit de cours d'eau ou dans une plaine d'inondation. Des boteurs, des dragues ou des jets hydrauliques (un processus appelé 'abattage hydraulique') sont utilisés pour extraire le minerai. L'exploitation des placers vise généralement à récupérer de l'or à

partir des sédiments de cours d'eau et des plaines inondables. Parce que l'exploitation des placers se produit souvent dans un cours d'eau, c'est un type d'exploitation minière destructif pour l'environnement, parce qu'il libère de grandes quantités de sédiments qui peuvent avoir des impacts sur les eaux de surface à plusieurs kilomètres en aval de la mine de placer (Moon and *al*, 2009).

I.2.3.3.3. Exploitation souterraine

Dans l'exploitation souterraine, une quantité minimale de morts terrains est enlevée pour accéder au dépôt de minerai. L'accès à ce gisement de minerai se fait au moyen de tunnels ou de puits. Tunnels ou puits conduisent à un réseau plus horizontal de tunnels souterrains qui accèdent directement au minerai. Dans une méthode d'exploitation souterraine dénommée 'exploitation par paliers' ou 'méthode d'exploitation par blocs foudroyés, des sections ou des blocs de roche sont supprimés en bandes verticales, ce qui laisse une cavité souterraine connectée qui est généralement remplie avec des agrégats cimentés et déchets de roche. Bien que l'exploitation minière souterraine soit une méthode moins destructive de l'environnement pour accéder à un gisement de minerai, elle est souvent plus coûteuse et comporte des risques de sécurité plus élevés que l'exploitation à découvert par décapage direct, y compris l'exploitation à ciel ouvert. Bien que la plupart des projets miniers à grande échelle impliquent l'exploitation à ciel ouvert, de nombreuses grandes mines souterraines sont en opération dans le monde entier (Hustrulid W.A. et Bullock R.L, 2001).

I.2.3.3.4. Réouverture des mines inactives ou abandonnées

Certains projets miniers consistent à remanier des piles de déchets (souvent des résidus) de mines inactives ou abandonnées ou d'anciens tas de déchets dans les mines actives. Généralement, cela est proposé lorsque des méthodes plus efficaces d'enrichissement ont rendu économique l'extraction des métaux à partir des déchets miniers anciens. Le matériau des piles peut être envoyé pour traitement dans des installations sur le site même ou en dehors du site. Les projets miniers qui consistent uniquement à retraiter des piles de déchets de mines abandonnées, évitent les impacts environnementaux de l'exploitation à ciel ouvert et l'exploitation des placers, mais entraînent toujours des impacts environnementaux associés à la purification (enrichissement) des métaux dans les tas de déchets.

I.2.3.4. Evacuation des morts terrains et des déchets de roche

Les minerais métalliques en fous sous une couche de sol ordinaire ou de roches (appelée 'morts terrains' ou 'déchets de roche') doit être déplacée ou creusée pour permettre l'accès au dépôt de minerai métallique. Pour la plupart des projets miniers, la quantité de morts terrains générée par l'exploitation minière est énorme. Le rapport entre la quantité de

morts terrains à la quantité de minerais (appelé 'taux de découverte') est généralement supérieur à un et peut être beaucoup plus élevé. Par exemple, si un projet minier proposé implique l'extraction de 100 millions de tonnes de minerai, le projet minier proposé pourrait générer plus d'un milliard de tonnes métriques de morts terrains et de déchets de roche. Ces déchets volumineux, contenant parfois des niveaux significatifs de substances toxiques, sont généralement déposés sur place, soit en tas sur la surface ou comme remblai dans les carrières, ou dans les mines souterraines. Par conséquent, l'EIE d'un projet minier proposé doit évaluer soigneusement les options de gestion et les impacts associés à l'entreposage des morts-terrains(Thomas et Kyle , 1995).

I.2.3.5. Extraction du minerai

Le déplacement des morts terrains, l'extraction du minerai commence à l'aide d'équipements lourds et d'une machinerie spécialisés, tels que les chargeurs, les wagons de mine et les camions-benne, qui transportent le minerai vers les installations de traitement à travers des routes de transport des matériaux. Cette activité crée un groupe particulier d'impacts environnementaux, tels que les émissions de poussières fugitives des routes de transport des matériaux qu'une EIE pour un projet minier proposé devrait évaluer séparément(Thomas et Kyle , 1995).

I.2.3.6. Enrichissement

L'enrichissement inclut des techniques de séparation physique ou chimique comme la concentration par gravité, séparation magnétique, séparation électrostatique, flottation, extraction par solvant, extraction par voie électrolytique, lixiviation, précipitation et amalgamation (souvent impliquant l'utilisation du mercure). Les déchets provenant de ces processus incluent des décharges de déchets rocheux, des résidus, des matériaux de lessivage (pour les opérations d'or et d'argent) et des décharges de matériaux lessivés (pour les opérations de lessivage de cuivre).La lixiviation impliquant l'utilisation de cyanure est un type de processus d'enrichissement, généralement utilisé pour des minerais d'or, d'argent et de cuivre et qui mérite une attention particulière en raison des graves impacts sur l'environnement et sur la sécurité publique. Avec la lixiviation, le minerai finement broyé est entassé dans de larges piles (dénommés 'piles de lixiviation') sur un coussin imperméable, et une solution contenant du cyanure est pulvérisé sur le sommet de la pile. La solution de cyanure dissous les métaux désirés et la liqueur mère contenant le métal est prélevée au bas de la pile à l'aide d'un système de tuyaux(Joshua , 2010).

I.2.3.7. Evacuation des résidus

Les minerais métalliques à haute teneur sont composés presque entièrement de matériaux non métalliques et contiennent souvent des métaux toxiques indésirables (comme le cadmium, le plomb et l'arsenic). Le processus d'enrichissement génère de gros volumes de déchets appelé 'résidus,' c'est à dire les rejets d'un minerai après qu'il a été broyé et que les métaux désirés aient été extraits (par ex., avec le cyanure (or) ou l'acide sulfurique (cuivre). Si un projet minier implique l'extraction de quelques centaines de millions de tonnes métriques de minerai, le projet de mine générera une quantité similaire de résidus. La manière dont une compagnie minière dispose de son important volume de matériau de déchets toxique est l'une des questions centrales qui détermineront si un projet minier proposée est acceptable du point de vue environnemental.

L'objectif à long terme primordial de la gestion et de l'entreposage des résidus est d'empêcher la mobilisation et le dégagement dans l'environnement des constituants toxiques des résidus miniers. Ces options incluent: (1) l'utilisation de bassins de décantation des résidus miniers ou 'bassin de réception des résidus'; (2) l'assèchement et l'évacuation des résidus secs comme remblai; et (3) l'entreposage sous-marin des résidus.

La première option (bassin de décantation des résidus) est de loin l'option la plus couramment utilisée, mais la deuxième option (élimination des résidus secs) est, dans la plupart des cas, l'option préférable du point de vue environnemental. La troisième option (entreposage sous-marin des résidus) est parfois proposée pour des mines situées près des environnements de mer profonde, ou dans de rares cas dans les lacs d'eau douce. L'entreposage sous-marin des résidus a eu un impact environnemental négatif dans les quelques cas où il a été pratiqué. Avant l'adoption de lois et normes environnementales, de nombreuses sociétés minières déversaient tout simplement les résidus dans l'emplacement le plus proche, y compris à proximité des rivières et des cours d'eau. Certaines des pires conséquences environnementales de l'exploitation minière ont été associées à la décharge à l'air libre des résidus, une pratique maintenant presque universellement rejetée (Thomas et Kyle, 1995).

I.3. Impacts environnementaux et sociaux de l'exploitation minière

I.3.1. Impacts sur les ressources en eau

Les effets sur la qualité de l'eau et de la disponibilité des ressources en eau dans la zone du projet constituent peut-être l'impact le plus important d'un projet d'exploitation minière. Les questions clés sont de savoir si les fournitures en eau de surface et en eaux souterraines resteront appropriées à la consommation humaine, et si la qualité des eaux de

surface dans la zone du projet restera adéquate pour supporter la vie aquatique et la faune terrestre native(Aranguren, 2008).

I.3.2. Impacts de projets miniers sur la qualité de l'air

Les émissions atmosphériques se produisent à chaque étape du cycle de la mine, mais surtout pendant l'exploration, le développement, la construction et les activités opérationnelles. Les opérations minières mobilisent de grandes quantités de matières, et des déchets de piles contenant des particules de petite taille sont facilement dispersés par le vent. Les plus importantes sources de pollution atmosphérique dans les opérations minières sont. les particules de matières transportées par le vent, à la suite de fouilles d'abattages par explosion, de transport de matériaux, de l'érosion par le vent (plus fréquente dans les mines à ciel ouvert), des poussières fugitives provenant des installations de résidus, des stations de culbutage, des décharges de résidus et des routes de pénétration ;Les émissions de gaz d'échappement provenant de sources mobiles (voitures, camions, équipements lourds) augmentent ces niveaux de particules; et les émissions de gaz provenant de la combustion de carburants dans des sources fixes et mobiles, explosions et traitement des minéraux.

Ces polluants peuvent provoquer des effets graves sur la santé humaine et sur l'environnement. Les grandes exploitations minières ont le potentiel de contribuer de manière significative à la pollution atmosphérique, en particulier dans la phase d'opération. Toutes les activités pendant l'extraction de minerai, le traitement, la manutention et le transport dépendent des équipements, des générateurs, des processus et des matériels qui génèrent des dangereux polluants atmosphériques tels que les matières sous forme de particules, les métaux lourds, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote(Joshua , 2010).

I.3.3. Impacts des projets miniers sur la faune

La faune est un terme général qui fait référence à toutes les plantes et tous les animaux (ou d'autres organismes) qui ne sont pas domestiques. L'exploitation minière a une incidence sur l'environnement et les biotes associés par le biais de la suppression de la végétation ainsi que le sol de couverture, le déplacement de la faune, le dégagement de polluants et la génération de bruit(Anonyme, 2006).

I.3.4. Impacts des projets miniers sur la qualité du sol

L'exploitation minière peut contaminer les sols sur de vastes zones. Les activités agricoles proches d'un projet d'exploitation minière peuvent être particulièrement touchées. Selon une étude commanditée par la Communauté européenne: Les opérations minières modifient régulièrement le paysage environnant en exposant des sols qui étaient précédemment intacts. L'érosion des sols exposés, les minerais extraits, les terrils et les matériaux fins dans les tas de déchets de roches peuvent entraîner des charges substantiellesde

sédiments dans les eaux de surface et les voies de drainage des eaux. En outre, les déversements et fuites de matières dangereuses et les dépôts de poussières contaminées fouettées par le vent peuvent conduire à la contamination du sol (Joshua, 2010).

I.3.5. Impacts des projets miniers sur les valeurs sociales

Les impacts sociaux des grands projets miniers sont controversés et complexes. Le développement des minéraux peut créer des richesses, mais il peut également provoquer des perturbations considérables. Les projets miniers peuvent créer des emplois, des routes, des écoles et augmenter la demande de biens et de services dans les régions éloignées et pauvres, mais les avantages et les conséquences peuvent être inégalement partagés. Si les communautés estiment qu'elles sont injustement traitées ou insuffisamment compensées, les projets miniers peuvent conduire à des tensions sociales et à des conflits violents. Les EIE peuvent sous-estimer ou même ignorer les impacts des projets miniers sur les populations locales. Les communautés se sentent particulièrement vulnérables, lorsque les liens avec les autorités et d'autres secteurs de l'économie sont faibles, ou lorsque les impacts environnementaux des mines (pollution du sol, de l'air et de l'eau) affectent la subsistance et les moyens d'existence des populations locales.

Les différences de pouvoir peuvent laisser un sentiment d'impuissance lorsque les collectivités affrontent le potentiel de changement imposé par de grandes et puissantes entreprises. Le processus EIE (Etude des Impacts Environnementaux) doit appliquer des mécanismes permettant aux communautés locales de jouer un rôle efficace dans la prise de décision. Les activités minières doivent s'assurer que les droits fondamentaux de l'individu et les communautés affectées sont respectés et ne sont pas violés. Ceux-ci doivent inclure le droit de contrôler et d'utiliser des terres; le droit d'accès à l'eau potable, à un environnement sûr et à des moyens d'existence; le droit d'être protégés de l'intimidation et de la violence; et le droit d'être équitablement indemnisé pour les pertes subies (Joshua, 2010).

I.4. Cadre juridique régissant le secteur minier

Au Cameroun, diverses ressources minières sont répertoriées et catégorisées suivant les critères définis par l'union Mondiale pour la conservation de la Nature (Anonyme, 1987). Des mesures d'encadrement du secteur minier au Cameroun sont prises comme le témoignent les différents textes de loi repris ci-après :

- la loi n° 01/001 du 16 avril 2001 portant régime au code minier, stipule dans son article 85 que « outre les dispositions de la présente loi, toute activité minière entreprise doit obéir à la législation et à la réglementation en matière de protection et de gestion de l'environnement, de plus les techniques et méthodes adaptées doivent être utilisées

pour protéger l'environnement, la sécurité des travailleurs et des populations, riveraines» ;

- le décret N° 2002/648/PM du 26 mars 2002 – fixant les modalités d'application de la loi N° 001 du 16 avril 2001 portant Code Minier ;
- la loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre relative à la Gestion de l'environnement

Cette loi reconnaît que la protection et la gestion rationnelle des ressources naturelles sont des impératifs. Son chapitre 2 relatif aux études d'impact, stipule en son article 17 que « le promoteur ou le maître d'ouvrage de tout projet d'aménagement, d'ouvrage, d'équipement ou d'installation qui risque, en raison de sa dimension, de sa nature ou des incidences des activités qui y sont exercées sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, est tenu de réaliser, selon les prescriptions du cahier de charges, une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes dudit projet sur l'équilibre écologique de la zone d'implantation ou de toute autre région, le cadre et la qualité de vie des populations et des incidences sur l'environnement en général ». Dans le chapitre 5, relatif à la gestion des ressources naturelles et la conservation de la diversité biologique, l'article 62 déclare que « la protection de la nature, la préservation des espèces animales et végétales et leurs habitats, le maintien des équilibres biologiques et des écosystèmes et la conservation de la diversité biologique et génétique contre toutes causes de dégradation et des menaces d'extinction sont d'intérêt national ». L'article 63 déclare que « les ressources naturelles doivent être gérées rationnellement de façon à satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la satisfaction de ceux des générations futures ».

Chapitre II : MATERIEL ET METHODES

II.1. Description de la zone d'étude

II.1.1. Présentation du massif forestier Ngoyla-Mintom

Le massif forestier de Ngoyla-Mintom (Fig.1), partie intégrante du plateau Sud-camerounais, fait aussi partie du Bassin du Congo (2^{ème} « réservoir » de forêts humides dans le monde après le Bassin de l'Amazonie)(Djocgoue, 2011). Il fait également partie de l'espace de conservation transfrontalière dénommé TRIDOM (Tri-national Dja-Odzala-Minkébé) compris entre les Etats du Cameroun, du Gabon et du Congo. L'importance du bloc forestier du Bassin du Congo en termes de conservation de la biodiversité, de régulation des régimes climatiques et hydrologiques, de potentiel économique et de cadre d'expression culturelles des populations locales n'est plus à démontrer(Djocgoue, 2011). Compte tenu de cette importance, depuis près d'une décennie, les gouvernements concernés se sont engagés dans une démarche de gestion concertée de ce bloc, notamment à travers un plan de convergence sous régional. L'initiative de mise en place du complexe transfrontalier d'aires protégées en abrégé TRIDOM et son interzone rentre dans le cadre de l'opérationnalisation de ce plan.

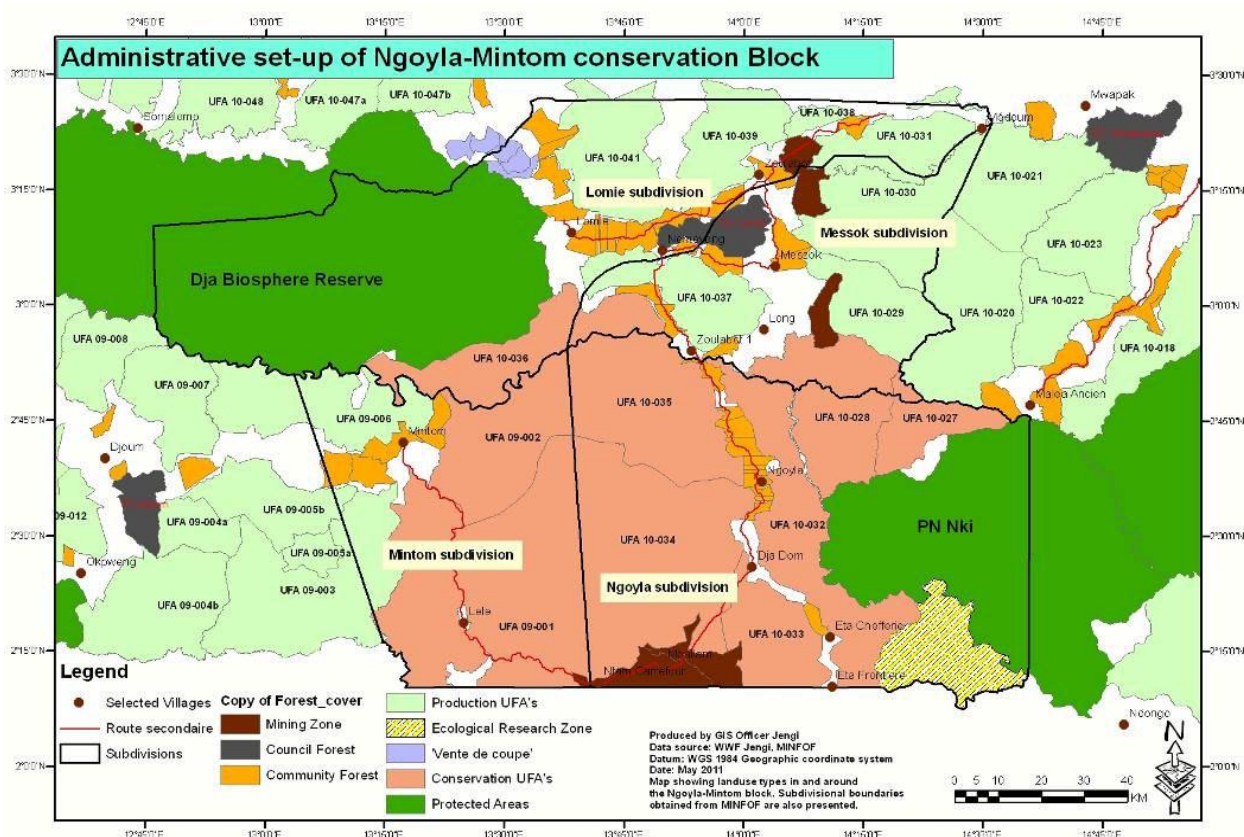


Fig.2. Carte Administrative de Ngoyla-Mintom (Anonyme, 2007).

Le site d'étude est située dans une zone où règne un climat équatorial de type guinéen, caractérisé par l'existence de 4 saisons aux délimitations de moins en moins marquées, qui s'alternent dans l'année avec une grande saison de pluies (mi-août à mi-septembre), une grande saison sèche (mi-novembre à mi-mars), une petite saison de pluies (mi-mars à mi-juin) et une petite saison sèche (juillet à août)(Anonyme, 2007). Ce climat est caractérisé par l'abondance de pluies (1650 mm/an), et une température moyenne de 23,5 °C contrastée entre 16 et 31 °C selon les saisons. L'hygrométrie moyenne de 80 %, varie dans la journée entre 35 et 98 % (Zapfack.L, 2005).

II.2. Méthodes

La méthodologie employée dans le cadre de la présente étude a consisté en trois (03) principales phases :

- collecte documentaire
- collecte de données de terrain
- analyse et interprétation des données

II.2.1. Collecte documentaire

Lors de cette étape, les documents relatifs à l'étude des impacts environnementaux liés à l'exploitation minière, au massif forestier de Ngoyla-Mintom, à la législation minière forestière et foncière ont été consultés. Des cartes des permis miniers attribués dans la zone d'étude ont également été collectées. Cette collecte documentaire a débuté au niveau de Yaoundé dans les bibliothèques du Centre pour l'Environnement et le Développement (CED) et du Réseau de Lutte contre la Faim (RELUF) et s'est poursuivi sur le terrain par la consultation des documents qui ont été mis à notre disposition par les différentes organisations de la société civiles et les services publics départementaux (MINFOF, MINMIDT, MINATD).

II.2.2. Collecte de données de terrain

Des descentes dans l'arrondissement de Ngoyla ont été réalisées du 08 au 17 février 2013 et du 03 au 23 juillet 2013. Au cours de ces descentes, une bonne partie du massif forestier situé entre Ntam etNgoylaen passant par Eta a été visité. De plus la base vie de la Compagnie Minière du Cameroun située à Djadom a été visitée.

II.2.3. Analyse et interprétation des données

II.2.3.1. Analyse des études d'impacts liées à l'exploitation minière

Nous avons collecté en vue de leur analyse les rapports d'étude des impacts environnementaux et sociaux de projets d'exploitation minière nationaux et internationaux. Ont ainsi été collectées : les conventions internationales, la Constitution, les lois internes, les ordonnances sur le foncier et les textes réglementaires (décrets et arrêtés d'application des textes de lois), de même que les documents relatifs à la politique et au droit forestier, minier ou foncier au Cameroun.

L'analyse s'est faite en deux temps. Dans le premier, nous avons analysé séparément les rapports d'EIES de projets d'exploitation minière nationaux et internationaux en recherchant les impacts environnementaux et sociaux spécifiques aux projets miniers.

Dans un second temps, nous avons croisé l'analyse des rapports d'EIES nationaux et internationaux afin d'identifier les points positifs, les points négatifs et les possibles améliorations.

II.2.3.2. Analyse de la législation

Nous avons collecté en vue de leur analyse tous les textes internationaux et nationaux gouvernant la gestion des terres, de l'environnement et ceux organisant les activités minières et forestières au Cameroun. Ont ainsi été collectées : les conventions internationales, la Constitution, les lois internes, les ordonnances sur le foncier et les textes réglementaires (décrets et arrêtés d'application des textes de lois), de même que les documents relatifs à la politique et au droit forestier, minier ou foncier au Cameroun.

L'analyse s'est faite en deux temps. Dans le premier, nous avons analysé chaque texte isolément en recherchant à chaque fois le traitement réservé directement ou indirectement aux activités minières.

Dans un second temps, nous avons croisé l'analyse des textes régissant l'activité minière avec ceux régissant l'environnement, le foncier, le forestier. L'enjeu étant d'apprécier leur articulation. Etaient recherchés : les points positifs de l'articulation, les points négatifs, les points conflictuels, les suggestions réalistes d'amélioration.

II.2.3.3. Analyse des cartes

Nous avons collecté et analysé des cartes présentant le massif forestier Ngoyla-Mintom sur lesquels ont été accordés des permis d'exploration de recherche ou d'exploitation minière, et des concessions forestières. Les premiers résultats ont révélé une superposition des titres miniers sur les concessions forestières et des incursions de ceux-ci dans certaines aires protégées. On a également constaté, partout, une superposition des permis forestiers ou miniers sur les terroirs coutumiers des communautés. L'inquiétude générée par de tels résultats nous a poussé à interroger la législation pour vérifier si elle corrobore ou non ces données cartographiques.

II.2.3.4 Analyse des données de terrain

En dehors des cartes dont l'analyse nous a fourni les premiers résultats de terrain, nous avons menées des enquêtes auprès des personnes impliquées de près ou de loin dans les activités minières. Nous avons ainsi interrogé : quelques paysans vivant dans les villages riverains aux permis d'exploration et d'exploitation situés dans le massif forestier Ngoyla-Mintom, des acteurs de l'exploitation forestière, des acteurs du secteur minier, des gestionnaires de parcs, des fonctionnaires des administrations en charge des mines, des forêts, de l'environnement, et de l'aménagement du territoire, dans le but de recueillir des données en rapport au développement du secteur minier dans le massif forestier Ngoyla-Mintom.

Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Acteurs intervenants dans le secteur minier dans le massif forestier Ngoyla-Mintom

III.1.1. Gouvernement

III.1.1.1. Ministère des forêts et de la Faune (MINFOF)

Il assure la protection des patrimoines forestiers, fauniques et halieutiques de l'Etat. Il est à ce titre constitué de :

- le secrétaire particulier ;
- les conseillers techniques ;
- l'inspection générale ;
- la brigade nationale ;
- les services déconcentrés ;
- les services rattachés ;
- l'administration centrale.

III.1.1.2. Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique (MINIMIDT)

Il est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique minière et industrielle du Gouvernement et des stratégies de développement technologique dans les différents secteurs de l'économie nationale.

A ce titre, il est chargé (entre autres attributions) :

- de l'élaboration de la cartographie minière ;
- de la prospection géologique et des activités minières ;
- de la valorisation des ressources minières, pétrolière et gazière ;
- de la gestion des ressources naturelles minières et gazières etc.

III.1.1.3. Ministère des Finances

Il est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière financière, budgétaire, fiscale et monétaire.

III.1.1.4. Comité ITIE (Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives)

Créé par le décret N°2005/2176/PM du 16 juin 2005, le Comité ITIE est l'organe de suivi et de mise en œuvre des principes de l'ITIE.

Il est placé sous tutelle du MINFI.

Ce comité a pour mission :

- d'assurer le suivi de la mise en œuvre des principes et mesures convenues dans le cadre de l'initiative de transparence des industries extractives, en abrégé EITI

- ;
- d'élaborer le plan d'action gouvernemental pour la mise en œuvre des principes de l'EITI et de veiller à son application ;
 - d'identifier les obstacles à la mise en œuvre des principes de l'EITI et de proposer au Gouvernement des mesures pour lever ces obstacles ;
 - d'assurer la conduite de la réalisation des audits des comptes des industries extractives par des cabinets internationaux ; de veiller, au moins une fois par an, à la confection par un cabinet spécialisé indépendant dit administrateur EITI , d'un état de concordance des paiements effectués par les industries extractives au profit de l'État et des sommes effectivement enregistrées dans la comptabilité de l'État, sur la base des audits des comptes susmentionnés ;
 - d'assurer la publication sur le site internet du Gouvernement et dans les médias, des informations exhaustives sur les paiements et les recettes perçues par l'Etat des industries extractives, ainsi que des rapports de l'administrateur EITI concernant leur concordance ;
 - de rechercher pour le compte du Gouvernement l'assistance technique et financière internationale utile pour la mise en œuvre durable des principes de l'EITI ;
 - de participer aux rencontres internationales sur l'EITI.

III.1.2. Sociétés minières

Cinq (05)compagnies minières (Tableau I) tel que présenté dans le tableau I sont actuellement en cours d'exploration dans le massif forestier de Ngoyla-Mintom(Anonyme, 2012).

Tableau I. Compagnies minières opérants dans le massif forestier Ngoyla-Mintom.

Sociétés minières	Cam Iron SA	Compagnie Minière du Cameroun	LIMESTONE	EGBTF	Venture
Titre du permis	Mbalam	Dja, Djadom, Lélé	Mintom Nord	Mintom 2	Dja

III.1.3.Organisations de la société civile et autres groupes d'intérêt

Diverses formes d'organisations de la société civile existent ou interviennent

dans la zone d'étude. Il s'agit des associations, des Groupes d'Initiative Commune (GIC), des Organisations Non Gouvernementales (exemple : WWF, CAFT, VIMOBASCO etc.) et des partis politiques(Djocgoue, 2011).

III.1.4. Communautés riveraines

Les communautés riveraines à travers les autorités locales, les ONG locales, les députés se mobilisent afin que l'exploitation de leurs ressources naturelles contribue au développement de leur région. Ces communautés militent pour la réalisation d'infrastructures sociales de base à l'instar des routes, des écoles, des centres de santé etc. et de la création d'emplois. Il s'agit à titre d'exemple des communautés Djem et Baka.

III.1.5. Public large

Il est entendu ici comme l'ensemble d'étudiants, universitaires, chercheurs, les communautés de foi qui œuvrent à une meilleure connaissance des industries extractives camerounaises au travers des recherches et des sensibilisations. Il joue un rôle d'intermédiaires entre les populations et les autorités administratives, secteurs privé, sensibilisation des populations.

III.1.6. Bailleurs de fonds

Ils investissent et apportent un soutien financier et/ou technique à l'État ou aux organisations de la Société Civile. Ils renforcent ainsi le processus de transparence et bonne gouvernance dans le secteur des industries extractives au Cameroun. Il s'agit à titre d'exemple de la Banque mondiale. La figure 3 ci-dessous reprend la liste des acteurs intervenants dans le secteur minier au Cameroun.

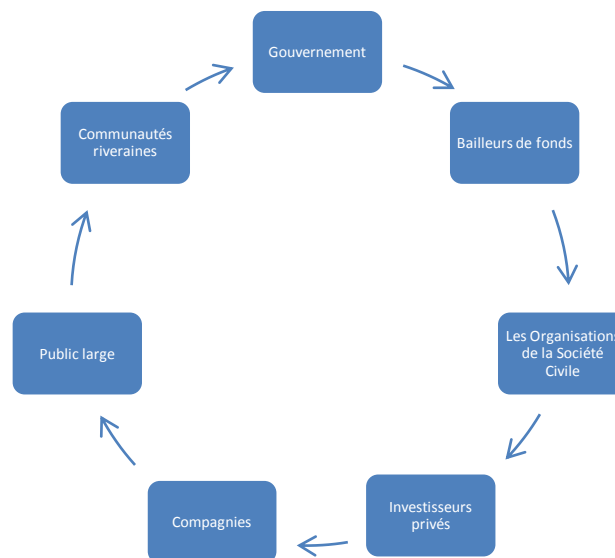


Fig.3. Schéma récapitulatif des acteurs intervenants dans le secteur minier.

III.2. Description du massif forestier de Ngoyla Mintom

III.2.1. Milieu physique

III.2.1.1. Climat

Le climat est de type équatorial à variance guinéo-congolaise (Anonyme, 2007), avec quatre saisons dont deux saisons de pluies et deux saisons sèches (Letouzey, 1985). La température moyenne annuelle est de 24°C et les précipitations moyennes annuelles varient entre 1182 mm et 2346 mm. L'amplitude thermique annuelle entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid est de 2°C. L'humidité relative est toujours élevée, la moyenne du mois le plus sec est toujours supérieur à 70 % et celle du mois le plus humide varie entre 80 % et 90 % (Djougoué, 2011). Les précipitations sont relativement abondantes (1500-2000 mm par an) et les valeurs maximales respectives des vitesses des vents sont de 26 m/s à Yokadouma et 25 m/s à Lomié (SUCHEL, 1988).

III.2.1.2. Sol

III.2.1.2.1. Caractéristiques physiques

Les sols ferrallitiques rouges et jaunes de Ngoyla ont un comportement physique très favorable à leur mise en valeur sur le plan agricole (Kamgang, 2008). Ceci tient à leur bonne texture (argilo-sableuse dans l'ensemble), leur bonne stabilité structurale (DMP = 3,5 en moyenne) avec l'avantage que la majorité de ces sols sont sous couvert végétal naturel, et une bonne organisation de ses agrégats pour une bonne porosité (porosité moyenne de 55,5%) (Kamgang, 2008). En ce qui concerne la réserve en eau utile de ces sols, seuls les sols sur schistes disposent d'une importante réserve qui est estimée à 140 mm/m de sol (Djougoué, 2011).

La bonne conductivité hydraulique des sols n'est pas du reste en ce qui concerne les bonnes qualités physiques de ces sols. Elle est plus élevée dans les sols ferrallitiques rouges sur hématite (11,9 cm/hr), moyenne dans les sols ferroquartzite (5,9 cm/hr) et faibles dans les sols ferrallitiques rouges sur itabirite (1,9 cm/hr) et jaunes sur schistes (1,8 cm/hr) (Djougoué, 2011).

III.2.1.1.2.2. Caractéristiques chimiques

Le pH des sols ferrallitiques rouges sur hématite varie entre 3,04 et 3,74 lorsqu'on évolue de la surface vers l'horizon sous-jacent (Kamgang, 2008). Ces sols sont donc très acides. La forte acidité qui décroît lorsqu'on évolue vers la profondeur serait d'abord liée au départ des bases échangeables par lixiviation (Duchauffour, 1988) ; ce qui expliquerait d'ailleurs leur extrême pauvreté en bases échangeables (S=0,74 cmol.ch/kg en surface et 0,06 cmol.ch/kg en profondeur) (Anonyme, 1993). Ensuite, cette acidité serait due à l'existence en surface des acides organiques issus de la décomposition de la

matière organique (Duchauffour, 1988) et à la présence de l'aluminium sous forme échangeable qui réagirait avec l'eau en la faveur de la libération des protons H⁺(Omoko, 1996). Le pH_{KCl}(acidité en réserve sur le complexe argilo humique) est supérieure au pH_{eau} (acidité de la solution du sol) et augmente également de la surface vers la profondeur (3,37 en surface contre 4,27 dans l'horizon sous-jacent)(Kamgang , 2008). Ces sols ont une Capacité d'Echanges Cationiques (CEC) élevée en surface (21,82 cmol.ch/kg) et faible en profondeur (5,67 cmol.ch/kg)(Kamgang , 2008). Le taux de saturation en bases dans ces sols est très faible (3,39% en surface à 1,06% en profondeur) et serait également une conséquence de la lixiviation qui appauvrit les sols en bases échangeables (Kamgang , 2008).

III.2.2.Milieu biologique

III.2.2.1.Végétation

Les forêts dominantes ici sont surtout les forêts de terre ferme (Djocgoue, 2011). Elles regroupent principalement les forêts primaires caractérisées par une hétérogénéité structurale et sans dominance particulière d'une espèce végétale (Letouzey, 1985). Le rattachement floristique des forêts marécageuses du Haut-nyong à Slereuliasubviolaceau bassin congolais et une importance des peuplements d'*Uappcapludosa*. La végétation est composée des grands ensembles présentés dans la figure 4ci-dessous.

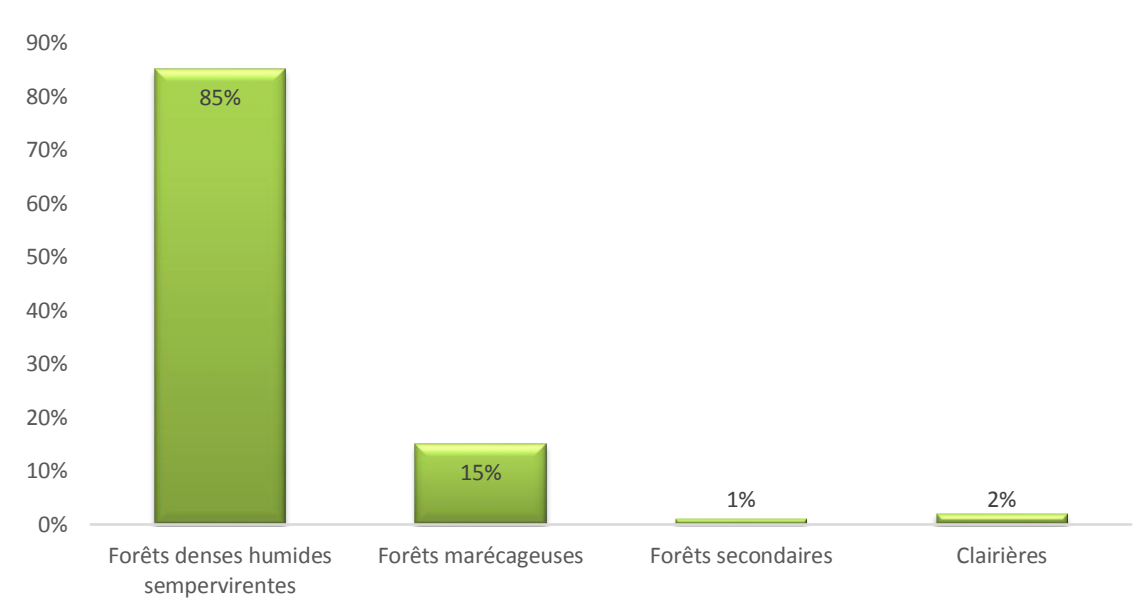


Fig.4. Grands ensembles de la végétation du massif forestier Ngoyla-Mintom(Ngalla,, 2007)

En outre, la zone d'étude s'intègre dans un ensemble homogène et vaste qui va de Mouloundou jusqu'au Sud de Bertoua vers les sources de Nyong, englobe le haut bassin du Nyong jusqu'à Mbalmayo et de là rejoint Djoum et le confluent des frontières Cameroun-Gabon-Congo (Djocgoue, 2011).

III.2.2.2.Faune

Les prospections de reconnaissance effectuées dans ce massif font état de la présence de plus de 37 espèces de grands et moyens mammifères (Nzoo, 2003) et de 228 espèces de poissons (Ulrich, 2007). Dans le cas des autres groupes zoologiques (oiseaux, reptiles, amphibiens et lépidoptères), l'évaluation effectuée dans les aires protégées adjacentes (Parcs nationaux de Boumba-Bek, Nki et Minkébé, et réserve de Faune du Dja) démontre qu'ils sont également assez représentés, (Bobo, 2002) (Dowsett, 1998), (Anonyme, Pa d'aménagement de la réserve de faune du Dja, 2005).

III.3. Identification des impacts environnementaux générés par l'exploitation minière

III.3.1. Milieu physique

Du début des prospections minérales à la période d'après clôture de la mine, on distingue différentes phases dans un projet minier. Chaque phase d'exploitation minière est associée à différents groupes d'impacts environnementaux (Tableau III). Les projets miniers varient en fonction des types de métaux ou de matériaux à extraire de la terre. La majorité des projets miniers proposés dans le massif forestier de Ngoyala-Mintom concerne l'extraction de minerais tels que : le Fer et l'Or.

L'atmosphère, l'eau et le sol, sont les principales composantes de l'environnement les plus sujettes aux impacts liés à l'exploitation minière à travers différentes sources de dangers (Chartier, 2004).

III.3.1.1. Impacts sur le sol

La pollution des sols par l'activité minière se caractérise par la présence sur le sol des terrils miniers, des drainages miniers acides, des eaux de traitement usées, des huiles de vidange, des carburants, des lubrifiants, des produits contenant des métaux lourds (Fer, Cu, Nickel, etc.) (Artignan, 2003). A ces polluants peuvent s'ajouter les déchets ménagers et les déchets humains si les conditions de respect des règles d'hygiène ne sont pas remplies. Ces produits ont la particularité de boucher les pores des couches superficielles des sols et d'en accroître l'imperméabilité, d'où une augmentation des eaux de ruissellement, avec pour risque le ravinement du terrain naturel (Djocgoue, 2011). Les risques d'érosion occasionnés par le retrait de la couverture végétale qui a un rôle fixateur des sols sont réels.

III.3.1.2. Impact sur le climat local

Le développement d'activités minières entraîne la destruction massive du couvert végétale et les rejets de gaz et produits toxiques dans l'atmosphère et contribue de façon significative à la perturbation du climat local. La rupture de l'équilibre naturel du massif suite à l'implantation de toutes les sociétés minières pourraient à long terme contribuer à des changements climatiques importants. Djougoue, 2007 fait également le constat que le rejet des gaz à effet de serre dans l'atmosphère vont affecter la couche d'ozone et contribuer à la modification du climat.

III.3.1.3. Impact sur la qualité de l'air ou l'atmosphérique

L'extraction minière à ciel ouvert étant le type d'exploitation qui se fera dans le massif forestier, la pollution de l'air se manifestera par la présence des poussières (Fer, Nickel, Al, Cu...) et des gaz de combustion tels que le CO, le NO₂, le SO₂, les Composés Organiques Volatils (COV), les Particules Totales (PT) et les PM10 englobant les poussières minérales issues des phases d'extraction / transport / traitement du minerais(Artignan, 2003).

Ces poussières et gaz émis affecteront directement et négativement la qualité de l'air; avec pour principales conséquences les troubles de la circulation routière, notamment avec la réduction de la visibilité qui peut causer des accidents de circulation pendant les travaux; l'augmentation des maladies pulmonaires, ce qui constitue une nuisance pour les populations riveraines et les ouvriers exerçant à proximité des sources d'émission.

III.3.1.4. Impact sur les eaux de surfaces et des eaux souterraines

L'exploitation minière présente d'énormes risques de pollution des aquifères causé par une perte de contrôle des lixiviats ou une incapacité à maîtriser de façon appropriée la zone lessivée en fin d'opération (Anonyme, 2010). Les eaux produites par drainage des mines à ciel ouvert et déversées sans avoir été convenablement neutralisées ou traitées peuvent contenir de fortes teneurs en acide et les nitrates, les métaux lourds ou le carburant émis par les équipements peuvent contaminer les eaux de surface locales ainsi que les nappes peu profondes (Djougoue, 2011). L'enlèvement des couches rocheuses perturbe la continuité des nappes et peut entraîner des échanges et la pollution entre aquifères; les matériaux de remblaiement sont susceptibles d'altérer les propriétés et la qualité de l'eau (Artignan, 2003).

Les principaux impacts concernant la pollution des eaux sont classiques pour ce type de projet. Il s'agit :

- des rejets d'eaux usées des cités et des installations de chantier ;

- des risques de pollution par fuite d'hydrocarbures (vidanges des engins de chantier) ;
- de l'augmentation de la turbidité à l'occasion du chantier, pouvant avoir un impact négatif sur les activités en aval du chantier (consommation d'eau et pêche en particulier).

III.3.1.5. Nuisance sonore

L'installation des chantiers miniers, dans l'interzone de Ngoyla-Mintom engendrera de nombreuses nuisances sonore (Anonyme, 2010). Les nuisances sonores se manifesteront par l'émission des bruits générés lors de la construction et du fonctionnement des sites miniers, de l'utilisation et de l'entretien des engins et véhicules et de la mise en place des moyens de communication (téléphone, radio)(Djocgoue, 2011). Ces nuisances sonores présentées dans le tableau II ci-dessous auront une incidence sur les animaux sauvages et contribueront à les éloigner de leur milieu de prédilection.

Tableau II. Principales sources de dangers ou de nuisances des sites d'exploitation minière(Chartier R., 2004)

Sources de bruits et vibrations	Bruit	Extraction, transport, traitement
	Vibrations	Extraction (tirs, forage), traitement

Tableau III. Identification des impacts liés à l'exploitation minière sur les principaux éléments du milieu physique.

Phase du projet	Différentes Activités du projet	Composantes valorisées de l'environnement						
		Milieu physique						
		Qualité de l'air	Climat sonore	Vibrations	Sols et dépôts de surface	Qualité et utilisation des eaux souterraines	Hydrologie et régime Sédimentaire des cours d'eau	Qualité des eaux de surface et des sédiments
Construction	Préparation et aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage -toutes les installations)	X	X	X	X		X	X
	Utilisation et entretien de la machinerie	X	X	X	X	X		X
	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)						X	X
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles				X	X		X
	Main- d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X			

Exploitation	Préparation et aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage. Toutes les installations		X	X	X		X	X
	Utilisation et entretien de la machinerie	X	X	X	X			X
	Extraction, manutention, stockage et traitement du minerai	X	X	X	X	X	X	X
	Transport du concentré		X					X
	Gestion des eaux (ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)				X	X	X	X
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles	X			X	X		
	Présence des infrastructures et bâtiments				X			
	Main d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X			
	Restauration progressive du site	X	X	X	X	X	X	X

Fermeture	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)					X	X	X
	Démantèlement et valorisation des installations	X	X	X	X	X		
	Main d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X			X
	Restauration finale du site	X	X	X	X	X	X	X

Légende : x : impacts

III.3.2. Milieu biologique

III.3.2.1. Impact sur la Flore

Les opérations d'abattage, de débardage, de débusquage et de transport du bois pratiquées par les entreprises minières auront pour effet la perturbation de l'écosystème forestier. Ces opérations détruiront l'ensemble des espèces végétales présentes sur le site d'exploitation et entraîneront des ouvertures dans le couvert forestier, ce qui pourrait accentuer le braconnage. Ces opérations sont de nature à fragmenter les écosystèmes et pourraient entraîner la destruction de certaines d'espèces protégées figurant sur la liste rouge de l'UICN (Djougoue, 2011). L'ouverture des sites miniers va détruire énormément le paysage naturel de l'interzone Ngoyla-Mintom en le rendant moins attrayant que d'habitude. La présence de tous les engins dans les sites des sociétés, les soulèvements des poussières dans les différents chantiers auront un impact négatif sur le paysage pendant la période des travaux.

III.3.2.2. Impact sur la Faune

La création des routes et la coupe à blanc des superficies forestières à des fins d'exploitations minières jouxtant l'aire destinée à la conservation intensifiera également le braconnage. Par ailleurs, l'augmentation des revenus des ouvriers des sociétés minières (Cam Iron et CMC) pour ne citer que ces deux pourrait contribuer au braconnage à travers l'achat et la location des fusils ainsi que la commercialisation des munitions. L'afflux de migrants suite à l'installation des sociétés minières et l'emploi d'une main d'œuvre importante amplifiera de façon conséquente la demande en protéines animales et pourrait accroître la pression sur les ressources biologiques locales.

La réduction des espaces de forêt aura pour conséquence, l'augmentation de la concentration des effectifs des populations humaines et animales sur les espaces restant. La situation présentée précédemment conduira inexorablement à la destruction des cultures et des habitats par la faune sauvage en divagation (Djougoue, 2011).

Tableau IV. Identification des impacts liés à l'exploitation minière sur les principaux éléments du milieu biologique.

Phases du projet	Différentes activités du projets	Composantes valorisées de l'environnement					
		Milieu biologique					
		Végétation terrestre	Poissons d'eau douce	Amphibiens et reptiles	Avifaune	Mammifères	Zones protégées et de conservation
Construction	Préparation et aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage -toutes les installations)	X	X	X	X	X	X
	Utilisation et entretien de la machinerie	X	X	X	X	X	
	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)	X	X	X	X	X	X
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles	X		X	X	X	
	Main- d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X	X	X

Exploitation	Aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage.	X	X	X	X	X	X
	Toutes les installations						
	Utilisation et entretien de la machinerie	X	X	X	X	X	
	Exaction, manutention, stockage et traitement du minerai	X	X	X	X	X	X
	Transport du concentré	X				X	X
	Gestion des eaux (ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)		X	X		X	X
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles		X	X	X		
	Présence des infrastructures et bâtiments	X			X	X	X
	Main - d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X	X	X
	Restauration progressive du site	X	X	X	X	X	

Fermeture	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)		X	X			X
	Démantèlement et valorisation des installations				X		
	Main d'œuvre, approvisionnement et circulation routière		X	X		X	X
	Restauration finale du site	X	X	X	X	X	X

Légende : x : impacts

III.3.3. Milieu humain

III.3.3.1. Impact de l'afflux des populations sur les sites des projets miniers

L'implantation des sociétés minières autour et dans l'interzone Ngoyla-Mintom va entraîner une migration des populations ayant pour certaines les qualifications recherchées et pour d'autres aucunes des qualifications recherchées (Tableau V). En l'absence d'emploi pour la majeure partie des migrants, ceux-ci vont se reconvertir en agriculteur, pêcheur, éleveur, braconniers etc. En vue de pallier à la forte demande en denrée alimentaire. Par ailleurs, l'afflux des populations à la recherche d'emplois aura pour corollaire l'accroissement de l'insécurité, principalement à Mballam et Ntam et dans une moindre mesure à Ngoyla et Mintom (Djocgoue, 2011).

Les populations du village Eta situé à la frontière entre le Cameroun et le Congo révèlent que des braconniers en provenance du Congo armés d'armes de guerre de type kalachnikov font régulièrement des incursions en territoire camerounais et y sèment la terreur. L'ouverture des routes et la création du chemin de fer reliant le Congo au Cameroun pourrait faciliter la circulation des armes à feu (de chasse et de guerre) accentuant ainsi la situation.

Le développement des sites miniers entraînera un déplacement des populations situées dans l'emprise des permis et une restriction d'accès à celles-ci. Les communautés locales autochtones (BAKA) qui culturellement sont nomades et vivent du ramassage, de la chasse et de la cueillette seront dans l'obligation de se sédentariser et de se convertir en agriculteur et en éleveur. Ce qui entrainera forcément une modification de leur habitude alimentaire.

L'arrivée des employés d'horizons divers dans la zone d'intervention des sociétés minières augmentera probablement le taux de prévalence des infections sexuellement transmissibles (IST) et du SIDA, ainsi que le nombre de grossesses non désirées et/ou précoces (Djocgoue, 2011). En outre, au vue de toutes les perturbations/pollutions que vont subir les ressources en eau, il est possible que le taux de personnes atteintes des maladies hydriques connaissent une certaine croissance pendant et après l'installation de ces projets dans l'interzone Ngoyla-Mintom.

III.3.3.2. Impact sur les communautés locales et autochtones

La destruction de la végétation au profit des sites miniers va occasionner la destruction et la perte des cultures situées dans l'emprise des permis miniers et de toutes ses infrastructures connexes. La destruction des cultures sera aussi causée par les travaux de dégagement de l'emprise et d'installation des diverses bases, les travaux de construction et d'entretien des voies de raccordement, l'installation de l'aire de stockage des divers rebus, l'entretien permanent de la route. Les espaces cultivables se trouveront ainsi très réduits ce qui va affecter les riverains (Djougoue, 2011).

Le développement des activités minières dans cette zone touchera forcément les populations locales et autochtones (BAKA) car celles-ci ne connaissaient jusque-là aucune restriction quant à l'utilisation du massif. Or la faune et la flore jouent un rôle important dans tous les aspects de la vie des populations vivant aux alentours de cette forêt, notamment au niveau des habitudes alimentaires, des coutumes, de la pharmacopée, de la construction de logement à partir de bois de service et des ressources nécessaires pour la subsistance (Djougoue, 2011). La destruction des forêts va priver les populations concernées de l'utilisation de ces ressources. Cette perte des terres par les populations autochtones au profit du développement des projets miniers va affecter négativement leurs mœurs et coutumes.

III.3.3.3. Impact sur l'intensification des conflits entre les parties prenantes

En l'absence d'un plan d'affectation des terres élaboré en concertation avec les différents ministères, on assiste aux chevauchements de permis dans le massif forestier Ngoyla-Mintom. Chacun de ces permis accordant le droit exclusif à son propriétaire de disposer des ressources qui s'y trouve conformément aux textes de loi camerounais, et la différence des natures des activités à mener dans le massif forestier sont sources de conflits.

Il s'agit plus spécifiquement des conflits suivants :

- communautés contre investisseurs ;
- investisseurs privés contre investisseurs privés ;
- investisseurs privés contre Etat.

III.3.3.3.1. Communautés contre investisseurs

Ce conflit résulterait de la perte d'accès à la terre et de la raréfaction des ressources naturelles indispensables à la survie des communautés. La détérioration de l'environnement par les activités minières en serait également une cause.

III.3.3.3.2. Investisseurs privés contre investisseurs privés

Dans le massif forestier Ngoyla-Mintom il pourrait s'agir du conflit entre Cam Iron et HEVECAM ; du conflit entre CMC et les organismes de conservation suite à la délivrance de permis de recherche dans le parc du NKI ; du conflit entre CMC et CAM Iron. Cam Iron, filiale de la société australienne Sundance Ressources, exploitant de la mine de fer de Mbalam, a bénéficié d'un décret d'utilité publique pour le corridor terrestre destiné à accueillir sa ligne de chemin de fer de plus de 500 km de Mbalam au complexe du port en eau profonde de Kribi. Le corridor ferroviaire traverse les plantations agro-industrielles de HEVECAM et pourrait traverser jusqu'à cinq UFA attribuées ;

Le gouvernement camerounais ayant accordé des droits exclusifs ou semi-exclusifs à chacun de ces investisseurs étrangers, sur la même portion de terre, pour des finalités mutuellement exclusives. Ces conflits entre droits contradictoire exposent le Cameroun à de nombreux risques.

III.3.3.3.3. Investisseurs privés contre Etat

Le chevauchement des permis sur les mêmes espaces expose l'Etat à de graves conséquences :

- conséquences financières pour les investisseurs et / ou l'État;
- non mise en œuvre au Cameroun des accords internationaux relatifs à la conservation ;
- procès/arbitrages coûteux résultant des conflits de droits sur les mêmes espaces ;
- retard, voire non atteinte de la vision 2035 du Cameroun;
- perturbation du climat des investissements au Cameroun.

III.3.3.4. Impact sur la santé des employés et perte des revenus liés aux projets miniers dès la fermeture des sites

La majorité des produits utilisés dans l'exploitation minière sont toxiques. En l'absence de mesure de sécurité adéquate, la santé des ouvriers pourrait s'en trouver détérioré (Anonyme, 2013).

L'introduction dans les eaux de surface et les eaux souterraines de matières dangereuses, a des incidences sur la santé humaine, à travers l'ingestion l'inhalation ou encore par contact physique avec les produits chimiques (Anonyme, 2012).

Les métaux lourds issus des chantiers miniers ont affecté négativement la chaîne trophique (s'accumuler dans les cellules des phyto-planktons d'où la bioaccumulation; et la consommation des végétaux par les zooplanctons va entraîner la bioamplification et la

rémanence si cette faune aquatique est consommée par les êtres humains qui pourront développer des cancers) (Djocgoue, 2011). Les eaux des puits, des forages des sources seront contaminées. Il est également à craindre que les eaux des zones marécageuses, habitat sensible pour les populations des faunes soient également affectées (Djocgoue, 2011).

La cessation des projets d'exploitations minières, pourraient éventuellement amener les employés de ces structures à se rabattre sur les activités illégales s'ils n'ont pas de sécurité sociale. La non réhabilitation des sites constitue également un risque majeur pour l'environnement et les populations.

Tableau V. Identification les impacts liés à l'exploitation minière sur les principaux éléments du milieu humain.

Phases du projet	Différentes activités du projet	Composantes valorisées de l'environnement									
		Milieu humain									
		Emploi et économie	Milieu rural	Exploitation des ressources Forestière et activités minières	Villégiature	Chasse, pêche, élevage	Infrastructures	Logement	Paysage	Patrimoine culturel	Navigation
Construction	Préparation et aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage -toutes les installations)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Utilisation et entretien de la machinerie	X	X		X	X					
	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)		X	X		X			X		
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles		X			X			X		
	Main- d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

explo	Préparation et aménagement des sites (déboisement, essouchement, sautages,	X	X	X	X	X			X	X	X
-------	--	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---

	remblai, déblai, drainage. Toutes les installations										
	Utilisation et entretien de la machinerie	X					X	X			
	Exaction, manutention, stockage et traitement du minerai		X		X	X			X		X
	Transport du concentré	X									
	Gestion des eaux (ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)		X								
	Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles										
	Présence des infrastructures et bâtiments		X		X				X		
	Main - d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Restauration progressive du site	X	X	X	X	X			X		

Fermeture	Gestion des eaux (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable)										
	Démantèlement et valorisation des installations		X		X	X			X		
	Main d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	X					X	X	X	X	
	Restauration finale du site	X	X	X	X	X			X		

III.4. Analyse du cadre juridique réglementant des activités minières au Cameroun

La législation portant organisation des activités minières au Cameroun est constituée de la loi n°2001-1 du 16 avril 2001 portant code minier (complétée par la loi n°2010/011 du 29 juillet 2010 modifiant et complétant certaines dispositions de la loi n° 2001-1 du 16 avril 2001 portant code minier), et le décret d'application n° 2002/648/PM du 26 mars 2002 (Nguiffo, 2011).

La loi n°2001-1 du 16 avril 2001 portant code minier énonce dès son article 1^{er} ses objectifs en ces termes : « la présente loi et les textes pris pour son application ont pour objet de régir les activités minières et de promouvoir les investissements dans le secteur minier au Cameroun. Ils visent à favoriser et à encourager la recherche et l'exploitation des ressources minérales nécessaires au développement économique et social du pays ainsi qu'à la lutte contre la pauvreté ». Sur la base de ces objectifs, après avoir posé à son article 3 alinéa 2 le principe de la disponibilité de toute l'étendue du territoire du Cameroun, elle indique les droits et obligations des titulaires des titres miniers au Cameroun.

III.4.1. Obligations des titulaires des titres miniers envers des particuliers

Elles sont indiquées par l'article 84 de la loi minière qui prévoit que toute personne physique ou morale exécutant des travaux de recherche ou d'exploitation des mines doit les mener selon les règles de l'art de façon à garantir la sécurité des personnes et des biens.

Précisant dans un premier temps à l'article 84 en ses alinéas 2 et 3, l'obligation générale de respecter la législation en vigueur relative à l'hygiène et la sécurité, le code minier impose par la suite à tout titulaire de titre minier l'élaboration d'un règlement relatif à la sécurité et à l'hygiène pour les travaux envisagés et de le soumettre à l'approbation du ministre chargé des mines avant d'entreprendre les travaux.

Les obligations des titulaires de titre miniers envers les communautés varient selon qu'il s'agisse de la phase de recherche ou d'exploitation. En effet, l'article 41 alinéa 2 du code minier autorise le titulaire du permis de recherche à procéder à une occupation exclusive du terrain compris dans son permis, pour les besoins de la recherche, sous réserve du respect des droits des tiers tels que protégés par la législation foncière et domaniale en vigueur. Les terrains immatriculés au bénéfice des communautés étant particulièrement rares en zone rurale, cette disposition n'a finalement qu'une portée limitée, pour ce qui est de la protection des droits des populations riveraines (Nguiffo, 2011).

Les droits coutumiers sur la terre sont donc maintenus pendant la durée de validité du permis de recherche, et sur les superficies exclues du permis de recherche au moment de la délivrance du permis d'exploitation, les droits des populations resteront en vigueur. Le code minier reconnaît des droits particuliers au « détenteur de droits fonciers coutumiers », qui peut prétendre à une indemnité pour occupation de son sol (Nguiffo, 2011). En outre le décret d'application du 16 mars 2002 du code minier précise en son article 128 que le simple passage sur son sol ne sera éligible pour l'indemnisation que s'il occasionne des dommages.

L'article 46 (1) indique que le titulaire d'un permis d'exploitation minière est tenu de préparer une étude de l'impact socio-économique de ses activités sur les populations riveraines, ainsi qu'un plan de développement local. Cette exigence pourrait s'apparenter à une compensation pour les restrictions d'accès des communautés aux espaces et aux ressources, du fait de l'attribution du permis d'exploitation (Nguiffo, 2011). L'article 51 (2) du code minier stipule que le titulaire d'un permis d'exploitation a un « droit exclusif d'occuper le terrain objet du permis d'exploitation pour toutes opérations liées à l'exploitation ». De plus, l'article 128 du décret d'application du 16 mars 2002 prévoit que l'étude de l'impact sur l'environnement de ses opérations doit contenir des indications précises sur l'impact social des opérations minières : il s'agit des « risques sur la santé de la communauté causés par les impacts sur la qualité de l'air ou de l'eau », et des « impacts potentiels du bruit pendant les périodes de construction ». Il ressort ainsi à la lecture de ces différentes exigences de la législation minière une réelle volonté de réduire les impacts négatifs de l'activité minière sur les communautés.

III.4.2. Obligations envers l'environnement

L'article 85 du code minier prévoit un ensemble d'obligations relatives à la protection de l'environnement. En effet, d'après l'article 85 (1), toute activité minière doit obéir à la législation et à la réglementation en matière de protection et de gestion de l'environnement. Les articles 86 et 87 imposent des contraintes de protection spécifiques aux activités minières. On peut noter trois catégories d'obligations :

- l'obligation de se soumettre aux exigences générales de protection de l'environnement, même en l'absence d'une étude d'impact sur l'environnement, et notamment dans les phases antérieures à l'exploitation. On peut ainsi citer l'obligation de respecter les zones d'interdiction ou de protection, telles que prévues aux articles 62 et 63 du code minier. Il faut toutefois relever que l'article 118 du décret n°2002/648 fixant les modalités d'application du code minier semble se limiter aux seuls détenteurs de titres « d'exploitation minière et de

carrière » cette obligation dont il précise par ailleurs le contenu dans l'article 119 : dans leurs efforts de protection de l'environnement, ils sont tenus d'utiliser « les meilleures techniques et méthodes connues », dans le but, entre autres, d'assurer une gestion optimale des déchets, de l'air, des eaux et de l'énergie, de la faune et de la flore, et une restauration efficace des sols et zones perturbées.

- l'obligation de préparer une EIES (Etude des Impacts Environnementaux et Sociaux), et un PGES (Plan de Gestion Environnemental et Social), qui feront partie de la convention minière. Cette obligation ne s'applique que sur les seuls détenteurs de titres d'exploitation minière ou de carrière, à l'exclusion des titulaires de tous autres permis n'ouvrant pas droit à l'exploitation (exploration/recherche).

- l'obligation de remise en l'état du site minier à la fin des travaux telle que prévue dans les articles 130 à 133 du décret d'application du code minier.

III.4.3. Conflits entre les législations sur les activités minières et l'affectation des espaces

La loi n° 2001/1 du 16 avril 2001 portant code minier stipule en son article 4 que : « sauf dérogations légale, tout terrain, y compris l'eau qui s'étend sur ledit terrain est disponible pour l'attribution des titres miniers ». En rendant l'étendue du territoire du Cameroun disponible à l'attribution de titres miniers, cette disposition perturbe le système juridique camerounais en ce qu'elle remet en cause les règles relatives à l'affectation des espaces (Nguiffo S. et al., 2011).

La perturbation du système d'affectation des espaces se manifeste avec acuité dans le cadre de la gestion forestière. En effet on constate le non-respect, par les permis miniers (recherche et exploitation), de l'affectation des espaces telle qu'établie par la loi forestière de 1994 et le décret de 1995 instituant un plan de zonage des forêts du Cameroun méridional. La carte en annexe 1 illustre les chevauchements entre les permis miniers et les concessions forestières d'une part, et entre les permis miniers et les aires protégées d'autre part.

III.4.4. Conflits entre les législations sur les activités minières et l'aménagement forestier

D'après l'article 20 de la loi n° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche, le domaine forestier national est constitué des domaines forestiers permanent et des domaines forestiers non permanent. Le domaine forestier permanent est constitué des terres définitivement affectées à la forêt et/ou à l'habitat de la faune. Le domaine forestier non permanent est constitué des terres forestières susceptibles d'être affectées à des utilisations autres que forestières. Cette distinction, matérialisée par le plan de zonage des forêts au Cameroun, permet de se rendre compte que seules les forêts du domaine permanent

sont concernées par l'aménagement(Nguiffo, 2011). Il ressort que l'aménagement d'une forêt conduit à la réservation d'un espace à des activités précises, dans le but d'empêcher dans celui-ci l'intrusion d'activités incompatibles avec la finalité de la forêt et les objectifs de l'aménagement. C'est cette exclusivité que remet en cause l'affirmation de l'article 4 du code minier de la disponibilité totale du territoire par les lois minière et pétrolières(Nguiffo, 2011).

II.2. Discussion

La présente étude requis pour ce projet est une étude des impacts de l'exploitation minière sur le développement durable. Les différents résultats ont été obtenus à partir de l'état initial de l'environnement au cours de l'exploitation minière et de l'identification des impacts potentiels.

L'aspect le plus important qui est lié à la dégradation de l'environnement dans ce domaine est l'exploitation désordonnée des mines dans cette zone et l'absence et plan d'exploitation. Le motif de l'utilisation des terres dans ce domaine a considérablement changé conduisant à une augmentation de la surface des masses d'eau de 16 % et d'augmenter également le nombre et la taille des trous forestiers au fil des ans. Réhabilitation et la restauration des œuvres doivent être faites en vue d'éviter la dégradation des forêts complète par 2035. Les mesures d'atténuation doivent être suivies pour éviter la grande détection de changement de la zone évaluée en 2035 (Fen F et al., 2014). La dégradation de ce domaine a conduit à de nombreux accidents dans ce domaine et parfois la zone est inondée par l'eau de la rivière voisine qui peut conduire à la perte de matériaux miniers précieux dans un avenir proche, la perte de terres d'exploitation et même la perte de possibilités des forêts.

Compte tenu de la situation de la zone d'étude avec la présence des nouveaux projets l'agricoles, les impacts positifs seront mises en œuvre. Une partie de l'impact positif et le plus important sont; possibilités d'emploi, augmentent dans le fonds de l'Etat, et la source de la recherche scientifique. Les mêmes résultats ont été obtenus par Delphine (2013) travaillant sur la mise en décharge urbaine contrôlée des déchets hospitaliers et industriels qui confirment les impacts socio-économiques positifs sur la construction d'une décharge à Ngomba. Aussi de Anonyme (2014) des résultats similaires ont été obtenus qui ont évalué l'évolution du couvert forestier dans la réserve Douala en utilisant la méthode de télédétection. Dans son rapport, et zone à déterminer si elle est dégradée de ne pas, il doit être analysé sur une période de plus de dix (10) ans.

Au cours de l'exploitation de miniers dans ce domaine, les effets négatifs sont les suivants; pollution de l'air par la fumée des véhicules lourds, le bruit et les particules de poussière », pollution de l'eau, la pollution des sols, la perte de la végétation et les cultures (perte de biodiversité), Changement de paysage naturel, la migration des oiseaux et des reptiles dans ce domaine, des risques d'accident , les inondations, la migration des oiseaux, la pollution des eaux superficielles et souterraines, le risque de conflit, risque de prolifération des parasites de moustiques, le risque de dégradation des voies de transport et la mauvaise gestion des ressources. La présence de tous les ci-dessus correspond aux travaux de Wamba (2013) réalisé en Lom Pangar. Tous les impacts négatifs ont été évalués à 76,2 %, tandis que les effets positifs ont été évalués à 23,8 %.

Le plan de gestion de l'environnement permettra aux parties prenantes des projets, notamment le MINTP, MINEE, MINEPDED, MINRESI, MINSANTE et YUC de prendre en considération toutes les mesures nécessaires en vue de gérer l'environnement durant les phases d'exploitation minières. Cela a également été mentionné par NANA (2013) sur le projet de l'impact environnemental et social sur l'enlèvement de l'approvisionnement en eau potable dans Jikejem-Oku.

CHAPITRE IV. CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

IV.1. Conclusion

La présente étude qui porte sur l'étude des impacts de l'exploitation minière sur le développement durable dans le massif forestier Ngoyala-Mintom avait pour objectif d'identifier des pistes qui permettraient de faire de l'exploitation minière une source de développement pour les communautés du massif forestier de Ngoyala-Mintom.

Dans la première partie de ce travail l'approche méthodologique basée essentiellement sur la consultation des rapports d'études réalisées dans la région a permis de grouper la végétation en quatre (04) principaux types ; les forêts denses sempervirentes, les forêts marécageuses, les forêts secondaires et les clairières. Ces forêts abritent de nombreuses espèces animales et végétales dont 37 espèces de grands mammifères.

La seconde partie de ce travail a amené à conclure que le développement de l'activité minière dans le massif forestier Ngoyala-Mintom est une source d'impacts environnementaux et sociaux majeurs. Cette partie a également permis de conclure que des conflits investisseurs privés contre investisseurs privés, investisseurs privés contre populations, investisseurs privés contre Etat ; pourraient subvenir à la suite des chevauchements des permis symptomatique d'une faible concertation interministérielle et des incohérences entre les différents textes réglementaires.

L'analyse de ces résultats montre que le développement rapide du secteur minier dans le massif forestier Ngoyala-Mintom se fait en contradiction à d'autres lois sectorielles ce qui constitue une source d'impacts majeurs pour l'environnement et les communautés riveraines des sites d'exploitation minière. Le développement rapide du secteur minier pourrait également être à l'origine de conflits investisseurs contre investisseurs ou investisseurs contre Etat avec une répercussion sur le classement doing business du Cameroun. Cette situation peut se traduire par l'introduction de plaintes contre l'Etat du Cameroun à l'arbitrage international par des investisseurs dont les droits auraient été floués par le chevauchement des permis avec pour conséquence en cas de gain de cause des investisseurs de fortes pénalités financière contre le Cameroun. Le risque de voir des conflits se multiplier est amplifié par la faible concertation interministérielle dans les procédures d'attribution des espaces. Constat fait il ressort qu'en la situation actuelle l'exploitation minière ne saurait être porteuse de développement. Par conséquent il est impératif que les autorités en charges du secteur

extractif prennent des dispositions qui garantissent une exploitation minière durable.

IV.2. Recommandations

Pour concilier l'exploitation minière et le développement durable au Cameroun en général et dans le massif forestier Ngoyla-Mintom en particulier, nous pouvons formuler les recommandations suivantes.

IV.2.1. Relativement à la protection de l'environnement

- améliorer la détermination de la priorité entre l'exploitation minière et la protection de l'environnement : les textes juridiques devraient explicitement indiquer que l'environnement est prioritaire sur toute autre considération et que même si des atteintes à celui-ci peuvent être tolérées dans l'intérêt des industries extractives, il faut qu'elles soient étroitement encadrées.
- améliorer la complémentarité des textes organisant l'exploitation des ressources extractives et ceux organisant la protection de l'environnement : les articles 1 et 4 de la loi minière devraient être reformulés afin de rendre à l'environnement la place centrale que la Constitution camerounaise et la loi-cadre sur l'environnement lui donnent.
- étendre la remise en l'état des sites aux phases d'explorations/recherches.

IV.2.2. Relativement aux droits des populations

- prendre des dispositions pour que les droits des populations détruits par l'exploitation minière soient compensés : plus spécifiquement, il faut intégrer dans la loi minière des dispositions indiquant clairement le principe et les modalités de compensation de la perte par les populations de leurs droits d'usage et de leurs droits aux revenus que procure l'exploitation des ressources extractives.

IV.2.3. Relativement à l'aménagement du territoire

- améliorer la concertation entre acteurs étatiques dans le processus de gestion des espaces et des ressources.
- réforme de la loi minière en vue d'une mise en cohérence de la loi minière avec les autres textes sectoriels (forêts, foncier, eau) et avec la loi-cadre sur l'environnement.
- Systématiser l'évaluation économique de l'environnement avant toute décision d'affectation des terres à l'exploitation minière.

IV.3. Perspectives

La limite de temps impartie et les contraintes budgétaires n'ont pas permis de couvrir toutes les problématiques qui se dégagent de la présente étude. Cependant des études

ultérieures pourraient contribuer à :

- déterminer la valeur ajoutée des projets miniers au niveau local.
- évaluer le risque financier de la prolifération des permis miniers au Cameroun, notamment en termes d'indemnisation des concessionnaires forestiers ou fonciers dont les droits pourraient être affectés par l'attribution de permis miniers. Le code minier prévoit en effet que la responsabilité de l'indemnisation incomberait, dans cette hypothèse, à l'Etat et pas au titulaire du permis minier.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 1987. Industrie minérale-Mines et carrières. 96 p.
- Anonyme, 1996. Loi n° 96/12 du 5 Août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement. Loi n° 96/12 du 5 Août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement.21p.
- Anonyme, 1999. Politique Opérationnelle 4.1. World Bank. 9p.
- Anonyme, 2001. Loi n 001/2001 du 16 avril 2001 portant code minier.18p.
- Anonyme, 2005. Plan d'aménagement de la reserve de faune du Dja. 99p.
- Anonyme, 2006. Guide de bonnes pratiques: exploitation minière et biodiversité. 132p.
- Anonyme, 2007. Généralités sur l'exploitation minière et ses impacts. 18p.
- Anonyme, 2007. Orientation stratégique pour la gestion du massif forestier Ngoyla-Mitom.50p.
- Anonyme, 2010. Children's Exposure to Mercury Compounds.112p.
- Anonyme, 2010. Etude d'impact environnemental et social du projet de minerai de fer de Mbalam.643p.
- Anonyme, 2012. Incidences sur les droits de l'homme de la gestion et de l'élimination écologiquement rationnelle des produits et déchets dangereux.8 p.
- Anonyme, 2012. Tendances émergentes dans les conflits liés à l'exploitation de la terre.14p.
- Anonyme, 2013. Faire respecter les règles.47 p.
- Anonyme, 2010. Etude sur l'actualisation de la loi cadre relative à la gestion de l'environnement au Cameroun et de ses textes d'application. 48p.
- Aranguren, M. M. S., 2008. Contamination en métaux lourds des eaux de surface et des sédiments du Val de Milluni (Andes Boliviennes) par des déchets miniers. Approches

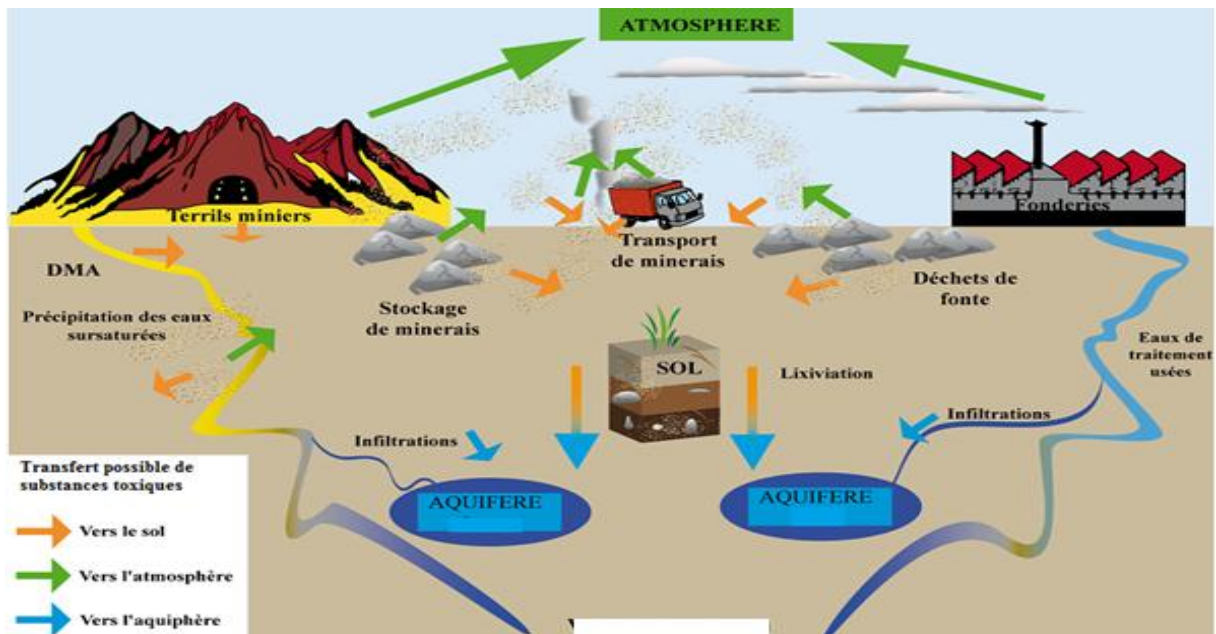
- géochimique, minéralogique et hydrochimique. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier.
- Artignan, D., 2003. Eléments à prendre en compte pour l'évaluation des impacts environnementaux dans l'élaboration d'un plan de prévention des risques miniers. 48p.
- Banque_Mondiale, 2009. Gender Dimensions of the Extractive Industry: Mining for Equity, Extractive Industries and development. 67p.
- Bobo, 2002. Bilan diagnostique de l'état de la "biodiversité" dans quelques UFA du Sud Cameroun (10-018, 10-015, 10-063, 10-011, 10-012, 10-047 et 10-037). Rapport de consultation pour le WWF/SFM-C. 135p.
- Campbell, B., 2010. Ressources minières en Afrique : Quelle réglementation pour le développement. 276p.
- Chartier R., L. M., 2004. Document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières. 96p.
- Djocgoue, 2011. Etude d'impact environnemental et social du projet de conservation et de gestion durable du massif forestier de Ngoyla-Mintom. 227p.
- DOUCET, 1996. Régénération naturelle dans la Forêt des Abeilles. Gembloux, Belgique. 16p.
- Dowsett, D.L. e., 1998. Preliminary survey of the fauna (in particular the avifauna) of the reserves of Boumba-bek and Nki, south-eastern Cameroon. (Unpubl. Report for WWF). pp133-158 .
- Duchauffour, 1988. Pédologie. 2eme éd. Paris: Masson. p270-285.
- Moon and *al*, 2009. Introduction à l'exploration minérale. 496p.
- Hartman, H.L., 1992. SME Mining Engineering Handbook. Littleton, CO, USA: Society of Mining Engineers.
- Hartman, H.L et Mutmansky, J.M., 2002. "Introductory Mining Engineering - 2nd Edition. New York, USA: John Wiley and Sons. 584p.
- Hustrulid W.A. et Bullock R.L., 2001. Underground Mining Methods – Engineering Fundamentals and International Case Studies. Littleton, CO, USA: Society for Mining Metallurgy and Exploration. 564p.
- John Wiley and Sons., 1987. Introductory Mining Engineering. New York, USA: Hartman H.L. (ed.).
- Joshua Kheit Vincent, 2010. Guide pour l'évaluation des EIE des projets miniers. Environmental Law Alliance Worlwide. 130p.
- Kamgang et *al*, 2008. Etude d'impact environnemental et social du projet de fer de Mbalm, rapport d'étude sur la géologie et les sols. 1258p.

- L.Cutter, S., 1995. The Forgotten Casualties: Women, Children and Environmental Change. *Global environment change*. pp181-194.
- l'agronome, M. d., 2002. Gestion du sol et usage des fertilisants :Recommandations d'engrais : Oligoéléments, Extrait du Guide agronomique des grandes cultures,.
- Letouzey, 1985. Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000. Toulouse, France.: Institut de la cartographie internationale de la végétation. 105p.
- Lowrie, R.L., 2002. SME Mining Reference Handbook. Littleton, CO, USA.: Society for Mining Metallurgy and Exploration. 435p.
- MBOG, D. M., 1999. Rapport d'étude des impacts environnementaux du projet d'exploitation minière.
- Ngalla, 2007. Report on the reference situation of Ngoyla/Mintom forest massive based on DMC satellite image analysis as of 2003. Technical Report, WWF-CCPO JSEFP.
- Nguiffo Samuel., 2011. Législations sur les activités extractives, foncières, forestières et environnementales au Cameroun. 74p.
- Nzoo, 2003. Statut des grands et moyens mammifères et des activités humaines, Rapport Projet TRIDOM , WWF & ECOFAC. Yaounde.
- Nzoo, 2006. Suivi écologique dans le Parc National de Nki et sa zone peripherique: donnees de base sur la dynamique des populations de grands et moyens mammiferes et des activites anthropiques, Rapport Technique, WWF CCPO JSEFP. 77p.
- Omoko, 1996. Eléments de pédologie appliquée. Dist Educ. . Univ.Dschang.
- Ramade, 2005. Eléments d'écologie: cours. Écologie appliquée. Dunod.
- Revue "Industrie minérale - Mines et carrières". (1987). "Vocabulaire de l'exploitation à ciel ouvert", .vol. 69. St-Étienne, France.
- Society of Mining Engineers, 1992. SME Mining Engineering Handbook, 2nd edition. Littleton, CO, USA.: Hartman H.L. (ed.).
- SUCHEL, 1988. Les climats du Cameroun. Univ. saint Etienne.
- Tchinda. Y, 2000. Gestion et épuration des eaux usées hospitalières: cas du Centre Hospitalier et Univesitaire (C.H.U) de Yaoundé. pp4-60.
- Thomas A. H et Kyle B. D., 1995. Les méthodes d'exploitation À ciel ouvert. Consulté le Mai 23, 2013, sur http://www.ilo.org/safework_bookshelf/french?content&nd=857170909
- Anonyme, 1995. Note book project, profile of the Non-metal, non fuel mining industry.
- Ulrich. (2007). Aquatic Biodiversity of the Ngoyla Forest. Technical Report, WWF-CC PO JSEFP. 72p.
- Williamson, L., 1995. Survey of primate populations and large mammal inventory, Reserve de

- faune du Dja, Cameroon. Report to Projet ECOFAC, composante Cameroun.
- WWF, 2000. Clean the rain, Clean the lakes.
- Yerima, 2005. Major soil classification systems used in the tropics: Soils of Cameroon. Trafford .
- Zapfack.L, 2005. Impact de l'agriculture itinérante surbrulis sur la biodiversité végétale et la séquestration du carbone. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur d'Etat es Sciences Option :Ecologie Végétale Université de Youndé I. p249.

Annexe 1 : Carte des chevauchements des permis miniers

Annexe 2: Schéma récapitulatif du transfert de substances entre les différentes composantes de l'environnement



Annexe 3 : Séance de travail avec les communautés du village Assoumindélé 1



Annexe 4 : Vue d'ensemble du village Ntam



Annexe 5 : Visite de la base vie de la CMC à Djadom



