



Programme ACP-UE en faveur des minéraux de développement
PROJET GREEN MINING CAMEROON

**ÉTUDE DE CAS ET PROPOSITION DE
RESTAURATION DU PAYSAGE DÉGRADÉ**

Synthèse des résultats



Réalisé par :

- Dr. MOUSSA Charlot (PNUD),
- Dr. NGNIPA Romary (Université de Dschang),
- M. ZANGUIM Herman (Université de Dschang),
- M. TCHEUGOUE Loic (Université de Dschang),
- Mme ZEBTSA Mireille (Commune de Batouri).

Sous la supervision de

- Dr Martin NZEH-NLO'O (PNUD)

Introduction

Dans une volonté d'émergence du Cameroun à l'horizon 2035, il ressort de la Stratégie National de Développement à l'horizon 2030 (SND30) du Cameroun que le secteur minier est une opportunité clé pour assurer le développement car le pays dispose d'importantes ressources minérales extractibles. Cependant, l'exploitation de ces substances minérales engendre des conséquences négatives sur les écosystèmes et les populations. À la fin de l'exploitation à ciel ouvert des mines, celles-ci sont abandonnées sans aucune application des méthodes de fermeture adéquates des mines, laissant derrière elle un paysage désormais constitué d'immenses fosses béantes qui forment en saison des pluies de petits lacs artificiels qualifiés par plusieurs médias de « trous de la mort » à cause d'importants cas de décès dont ils engendrent.

Pourtant, l'exploitation minière se doit de participer au développement social et économique des populations locales. Cependant, le manque de responsabilité sociale des entreprises et la pression anthropique dans les zones minières entraînent la prolifération des habitats spontanés, la délocalisation des communautés, les bouleversement socioculturels et économiques. À cela, s'ajoute l'absence des infrastructures socio-économiques élémentaires dont les conséquences sont la sous-scolarisation des jeunes et des femmes, les risques sanitaires et sociaux tels que les conflits, l'insécurité alimentaire, le travail des enfants et les épidémies.

Le projet *green Mining Cameroon* vise la restauration des paysages forestiers et ambitionne de se déployer sur les sites d'exploitation minièrexxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx au Cameroun. Il s'impose comme une nécessité pour rétablir les paysages forestiers que les pressions diverses lui font perdre. La problématique de la « *Restauration* » est globalement très actuelle, et s'inscrit dans le contexte de la « *Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes, 2021-2030* ». L'objectif de ce vaste programme est de « *prévenir, stopper et inverser la dégradation des écosystèmes dans le monde entier* ». C'est un « *cri de ralliement mondial pour guérir notre planète* », au regard du « *défi de Bonn* » qui vise à restaurer 150 millions d'hectares de terres déboisées dans le strict respect de l'objectif 15 d'Aichi pour la biodiversité et un monde neutre en dégradation des terres de Rio+20.

Bien que la restauration des sites miniers dégradés soit encore nouvelle au Cameroun, les premiers résultats du développement de ce processus sont prometteurs. L'étude de cas mis en œuvre dans cette publication met en lumière l'état de dégradation du paysage de

Kambélé – Batouri (Est-Cameroun) par l'exploitation minière et propose un modèle de restauration afin d'informer les décideurs politiques, les partenaires au développement et autres parties prenantes à organiser et opérationnaliser la restauration des sites miniers dégradés au Cameroun.

À terme, cette démarche permettra de renforcer les capacités des acteurs du secteur minier, de promouvoir les principes de durabilité de l'exploitation minière et les techniques de restauration, de réhabilitation ou de réallocation des sites miniers dégradés au Cameroun et ainsi contribuer à la préservation et la restauration des écosystèmes terrestres (ODD n°15). Cette initiative pourra engendrer des gains économiques pour les entreprises et les collectivités décentralisées qui promeuvent de bonnes pratiques de réduction de l'empreinte carbone de l'activité minière à travers des mécanismes de crédit carbone, mais également des sanctions pécuniaires pour ceux des entreprises qui continuent à polluer et à dégrader.

I. DÉGRADATION DU PAYSAGE FORESTIER PAR L'EXPLOITATION AURIFÈRE : CAS DE KAMBÉLÉ –BATOURI (EST-CAMEROUN)

I.1. Objectif général

L'étude a pour objectif global d'établir la situation de référence du paysage dégradé de Kambélé par l'exploitation aurifère.

I.2. Objectifs spécifiques :

1. Réaliser un diagnostic biophysique, incluant une analyse de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol,
2. Évaluer la situation de référence socio-économique du paysage,
3. Identifier des fonctions et services écosystémiques perdus à la suite de l'exploitation minière.

I.3. Méthodologie :

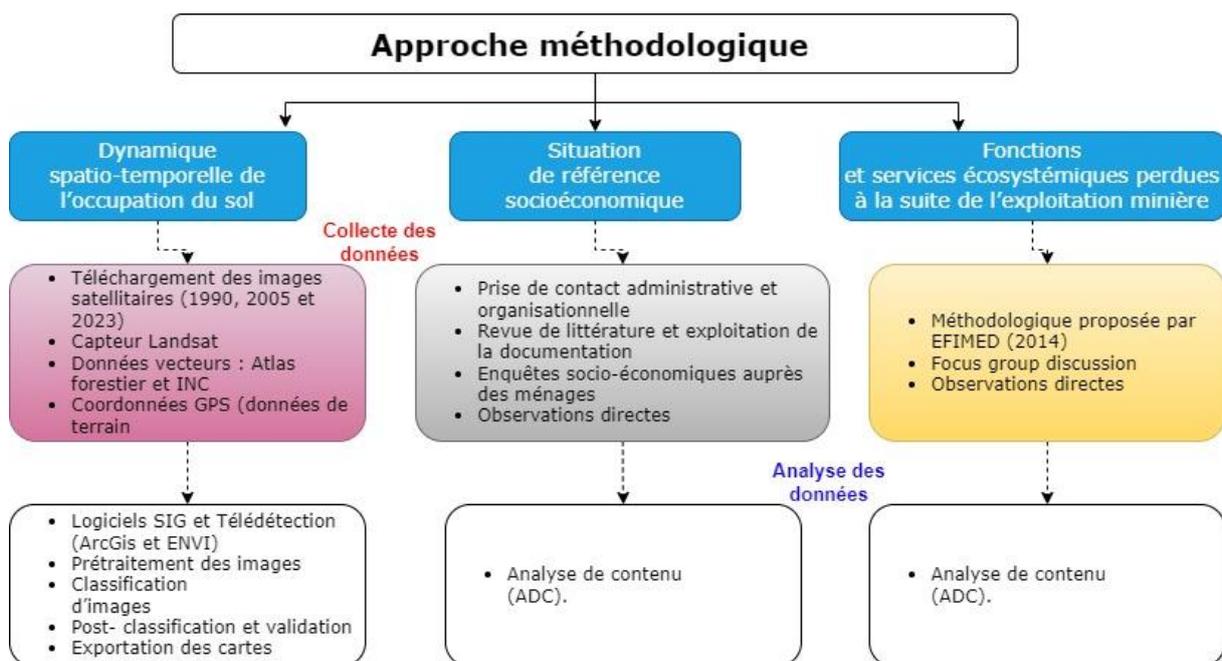


Figure 1 : Approche méthodologique

I.4. Résultats :

➤ Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de 1990 à 2023 :

De 1990 à 2023, l'occupation des sols dans le paysage de Kambélé montre une :

- Perte de 8970 hectares de forêt,
- Augmentation de 6859 hectares de champs de culture,

- Augmentation de 438 hectares de jeune jachère,
- Augmentation de 540 hectares de zone d'exploitation minière,
- Augmentation de 999 hectares d'espace de bâtis,
- Augmentation de 131 hectares de plan d'eau,

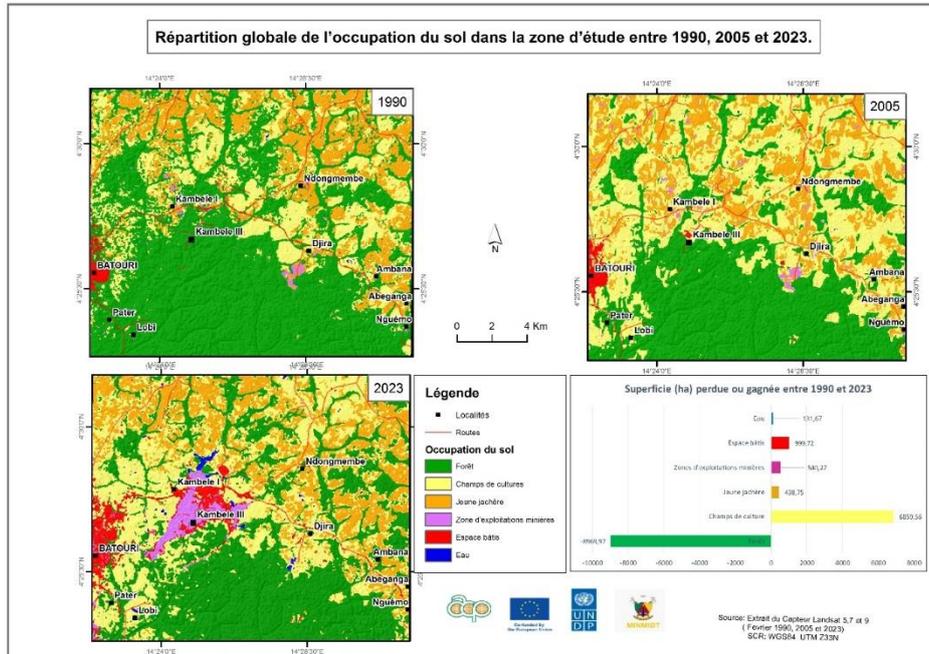


Photo 1 : Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de 1990 à 2023 :

➤ **Transition des terres vers les surfaces minières entre 1990 et 2023**

À Kambélé 1, 2 et 3, 92% de terres sont essentiellement converties en exploitation minière.

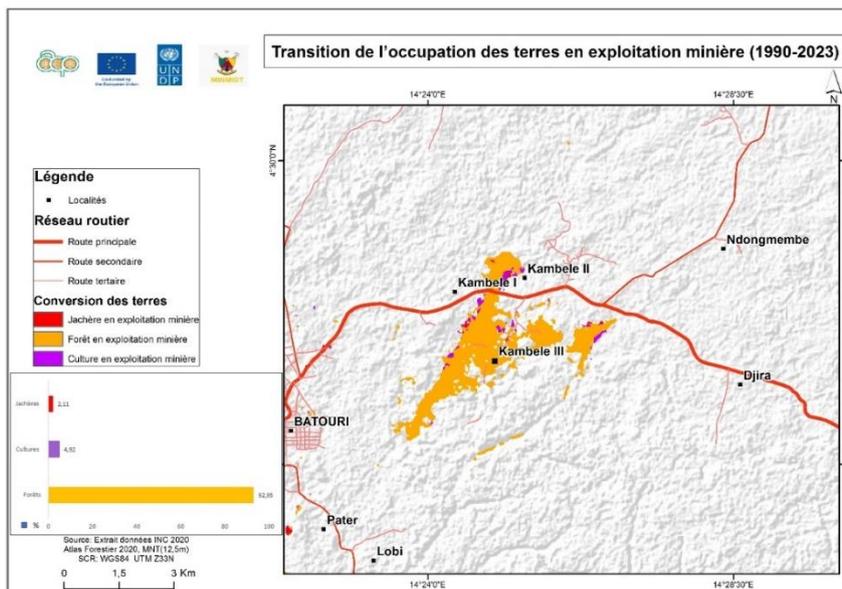


Photo 2 : Transition des terres vers les surfaces minières entre 1990 et 2023

➤ **Caractéristique du paysage de Kambélé**

Le paysage actuel de Kambélé est caractérisé par :

- Fosses béantes,
- Lacs artificiels,
- Champs de cultures inondés,
- Cours d’eaux détournés,
- Plusieurs hectares de boues de lavage,
- Érosion des sols,
- Contamination des sols et des eaux,
- Destruction des habitats naturels,
- Perte de la qualité paysagère.

➤ **Situation de référence socioéconomique**

La situation socioéconomique marquée par la pauvreté, la sous scolarisation, la pollution, la déforestation et l’absence des infrastructures socio-économiques de bases.

Tableau 1 : Situation de référence socioéconomique de Kambélé

Population	3 324 habitants en 2017 35% constitué de l’ethnie Kako majoritaire 65% constitué des Arabe, Bakosian, Bakoum, Bamiléké, Bamvele, Banwa, Batanga, Bembe, Dourou, Gbaya, Kepere, Massa, Mboum, Moufou et des Peules en provenance de divers horizons du Cameroun, des Mbonzo d’origine de la République du Congo et des réfugiés centrafricains
Genre	Faible participation à la prise de décision et à la vie publique
Jeunes	70% de la population active Groupe dynamique de la population dans les activités minières
Économie	Exploitation minière : 79,31% Commerce : 6,90% Agriculture 5, 17%) Pêche 3,45% Chasse 1,72% Employé de structure privée 3,45% Infrastructures en matériaux provisoires et informelles
Santé et accès à l’eau	Absence de dispositifs sanitaires formels Deux forages fonctionnels pour 3 villages Détournement et pollution des cours d’eaux par l’exploitation aurifère
Éducation	Faible scolarisation des enfants et des filles due aux activités d’orpaillage
Social	Chaque village sous l’autorité d’un Chef Le Chef traditionnel est la personne la mieux indiquée pour passer une information Absence de réseau téléphonique Absence d’électricité
Habitat	Principalement en matériaux provisoires

➤ **Fonctions et services écosystémiques perdues à la suite de l'exploitation aurifère**

Le paysage de Kambélé disposait d'un écosystème forestier assez riche en biens et services écosystémiques. De 1990 à 2023, on observe un déclin généralisé de ces ressources sur le paysage par l'anthropisation du milieu.

Tableau 2 : Fonctions et services écosystémiques perdus

Biens et services économiques	
1.	Bois de chauffe
2.	Produits alimentaires
3.	Produits de la chasse et du gibier
4.	Minéraux de développement
5.	Produits de la pharmacopée
6.	La pêche
Services écologiques/environnementaux	
7.	Protection de la biodiversité
8.	Régulation du climat
9.	Régulation de la qualité de l'air
10.	Piégeage du carbone
11.	Protection de la santé
12.	Régulation du cycle de l'eau
13.	Purification de l'eau
14.	Protection de l'eau
Services socio-culturelles	
15.	Services spirituels et culturels

➤ **Effets négatifs de la situation « sans projet de restauration des paysages »**

La situation « sans projet de restauration du paysage » implique :

- Pas de pratiques durables de restauration du paysage (pas de contrôle de l'érosion et pas d'augmentation de la productivité des terres).
- Pas d'aménagements et de gestion des ressources naturelles (eau, terres, habitats naturels, minerais, etc.).
- Poursuite et accentuation de l'explosion démographique, l'exploitation abusive et anarchique des ressources minières et surtout une déforestation accrue au profit des artisans miniers sans moyens de compensation.

La situation « de ne rien faire » traduirait un manque de volonté dans la politique agro-sylvo-pastorale du pays et surtout d'ambition dans la lutte contre la dégradation des terres et de l'eau, l'insécurité alimentaire et la pauvreté en milieu rural. Aussi, l'absence de la restauration constituerait un ralentissement dans la politique de développement rural préconisé par les documents stratégiques comme la SND30 et le Plan de Développement Communal (PDC) de Batouri.

L'évolution de la situation sans projet de restauration entre 2023 et 2035 pourrait être à l'origine de :

- La diminution de 2562 ha de forêt,
- La diminution de 5021 ha de champs de culture,
- L'augmentation de 1024 ha de jeune jachère,

- L'augmentation de 5278 ha de zones d'exploitations minières,
- L'augmentation de 1218 ha d'espace de bâtis,
- L'augmentation de 62 ha de plans d'eau.

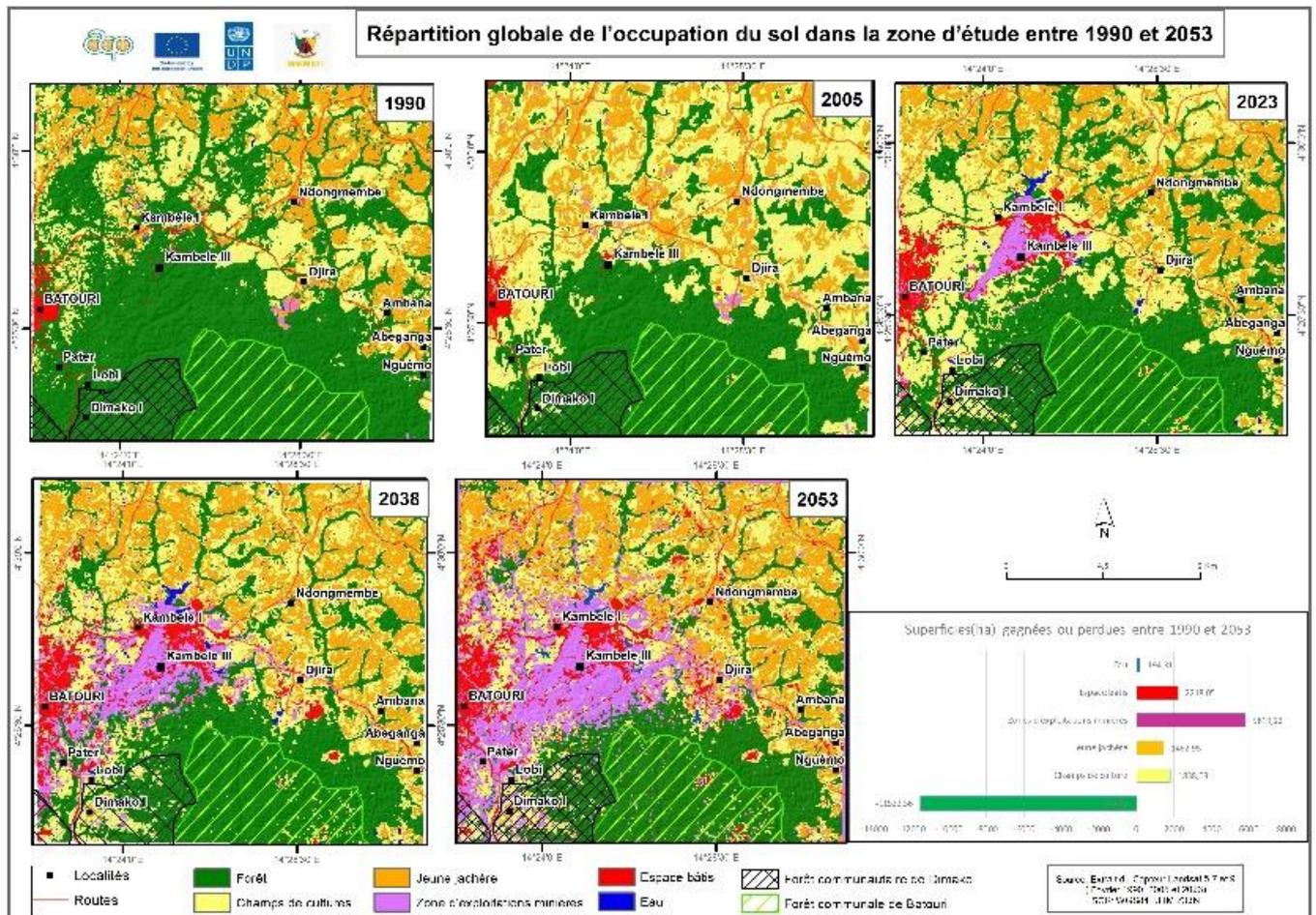


Photo 3 : Évolution de la dégradation du paysage de Kambélé

II. ÉVALUATION DES OPTIONS DE RESTAURATION DU PAYSAGE DÉGRADÉ PAR L'EXPLOITATION MINIÈRE À KAMBÉLÉ (EST-CAMEROUN)

II.1. Objectif :

Restaurer le paysage dégradé de Kambélé par l'exploitation aurifère.

II.2. Méthodologie :

La démarche méthodologique utilisée pour cette étude est celle proposée par UICN et WRI (2014) sur l'évaluation des opportunités de restauration des paysages forestiers (MEOR). Cette approche est essentiellement participative et se découle en six phases analytiques distinctes abordées lors d'une investigation de terrain et d'une série d'ateliers de réflexion/restitution impliquant les 03 communautés de Kambélé (I, II et III), la Mairie de Batouri, les entreprises minières et la Société Civile.

Outre ces ateliers de réflexion, des observations directes et des prélèvements des sols et des eaux ont été faits sur le terrain pour évaluer le degré de pollution des sols et des eaux.

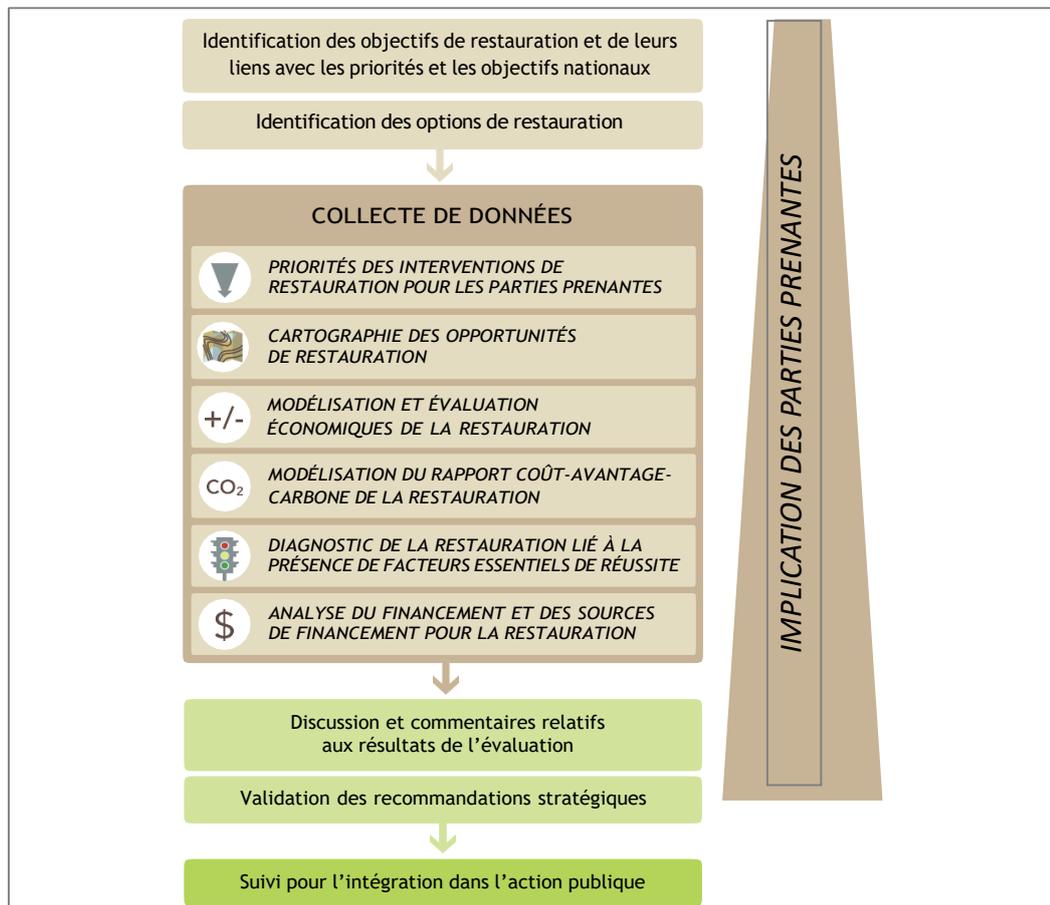


Figure 2 : Principales étapes d'un processus classique de mise en œuvre de la MEOR

II.3. Résultats

➤ Zones prioritaires pour la restauration

Le choix des communautés a été porté sur la restauration des sites dégradés par l'exploitation minière. Cela se justifie par des dégâts importants que ce phénomène cause à leur environnement écologique et socio-économique. Cette zone ouverte, suite à l'exploitation minière, est estimée à 717,48 ha de superficie. Caractéristique d'une agression excessive des sols, elle impacte très négativement l'environnement et la biodiversité.

Cette restauration pourrait être une opportunité pour replanter les zones dégradées, réhabiliter les sols et améliorer la biodiversité locale. Ces sites miniers peuvent également être réutilisés comme des espaces de loisirs, de tourisme et de développement économique local. Il est donc important de considérer ces sites comme des zones prioritaires pour la restauration du paysage, grâce aux différentes méthodes de réhabilitation et de restauration écologique. Ces efforts peuvent améliorer la qualité de vie des communautés environnantes et contribuer à la conservation des écosystèmes locaux.

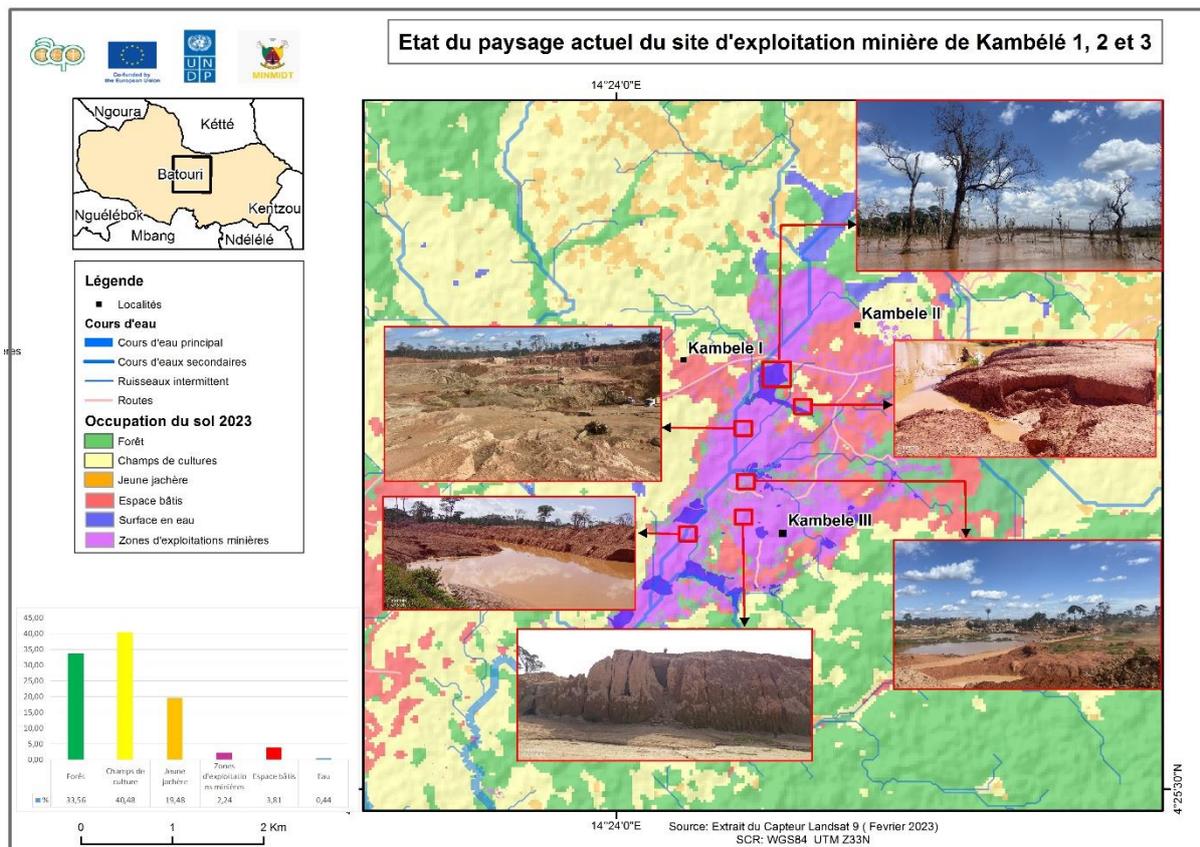


Photo 4 : État de dégradation du paysage de Kambélé

➤ **Cinq options de restaurations identifiées :**

1. **Réhabilitation des sols** : cela implique l'ajout de matières organiques, de nutriments et de composants du sol pour améliorer la qualité du sol et favoriser la croissance de la végétation.
2. **Restauration de la biodiversité** : elle implique la restauration de la flore et de la faune indigènes pour soutenir les écosystèmes naturels.
3. **Hydrologie** : cela implique la réhabilitation des zones humides et des cours d'eau pour restaurer les écosystèmes aquatiques détournés et pollués.
4. **Sécurité** : la restauration de la sécurité implique la restauration des infrastructures de sécurité tels que les terrils et les parements de talus.
5. **Paysage** : cela implique la restauration de la topographie, de la texture et de la couleur des sols pour réhabiliter l'aspect esthétique du site minier. Ces options sont adaptées en fonction des conditions spécifiques du paysage de Kambélé et des objectifs de restauration souhaités.

➤ **Méthodologie appropriée pour la revégétalisation**

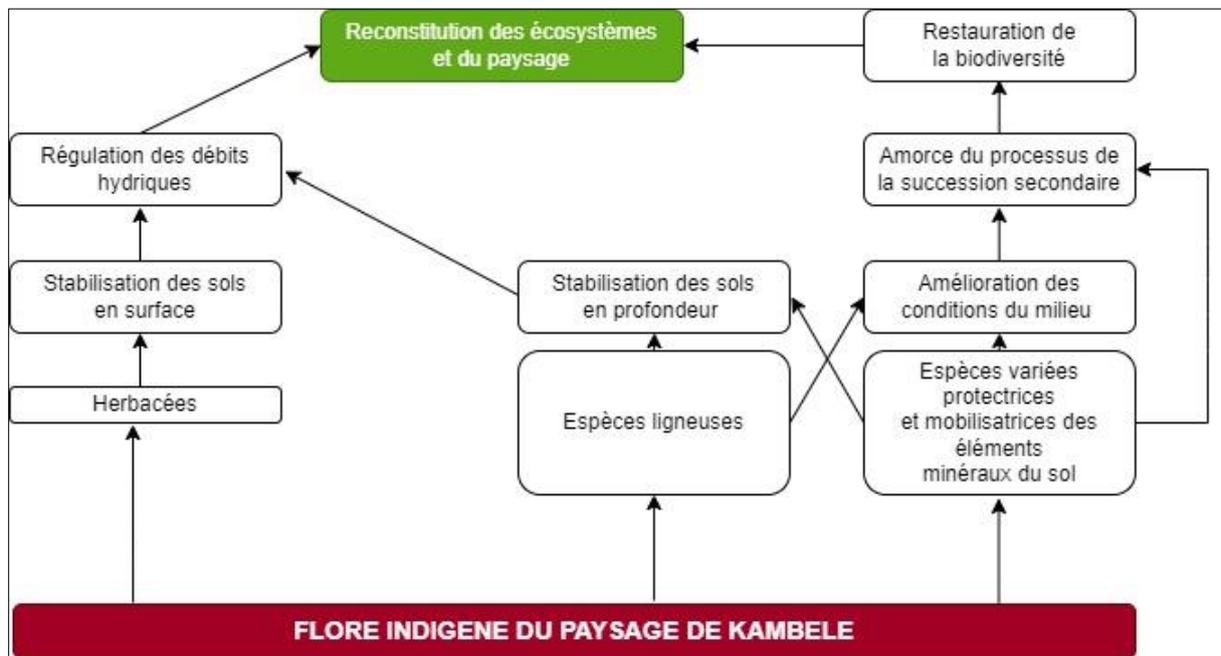


Figure 3 : Méthodologie appropriées pour la revégétalisation

➤ **Espèces identifiées pour la revégétalisation des sites de Kambélé**

Tableau 3 : Espèces identifiées pour la revégétalisation des sites de Kambélé

Espèce	Caractéristiques							
	Rendement économique	Utilité sociale	Enracinement	Croissance	Floraison et fructification	Germination	Génétique	Disponibilité sur le site
Herbacées et lianes								
Feuilles de jonc	Produit prisé et fortement commercialisé	Conditionnement des aliments (bâton de manioc, mets de pistaches, poisson)	Superficiel	Rapide	Précoce et en abondance	Facile	Rejet de plant	Disponible
<i>Gnetum africanum</i> (Okok)	Produit prisé et fortement commercialisé	Aliment	Superficiel	Rapide	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible
Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL)								
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Djangsang)	Produit prisé et fortement commercialisé	Condiment	Profond	Lente	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible
<i>Irvingia gabonensis</i> (Andok)	Produit prisé et fortement commercialisé	Aliment	Profond	Lente	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible
<i>Garcinia kola</i> (Bita kola)		Consommation des fruits	Profond	Lente	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible
<i>Canarium schweinfurthii</i>		Consommation des fruits	Profond	Lente	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible
<i>Bambusa sp.</i> (Bambou de chine)	Faible	Matière première pour l'artisanat	Superficiel	Très rapide	Très lente et rare	Très facile	Bouturage	Disponible
<i>Raphia vinifera</i> (Raphia)	Produit très consommé (environ 80%)	Construction (charpente, toiture, clôture, fenêtre, etc.) Ameublement (lit,	Superficiel	Très rapide	Précoce et en abondance	Facile	Graine	Disponible

Espèce	Caractéristiques							
	Rendement économique	Utilité sociale	Enracinement	Croissance	Floraison et fructification	Germination	Génétique	Disponibilité sur le site
	construction en natte de raphia)	banc, fauteuil, étagère, armoire, etc.) Consommation (vin, fruit)						
<i>Elaeis guineensis</i> (Palmier à huile)	Produit prisé et fortement commercialisé	Consommation (vin, fruit, huile rouge)	Superficiel	Rapide	Lente	Facile	Graine	Disponible
Ligneux								
<i>Enantia chlorantha</i> (Moambé jaune)		Écorce utilisée en pharmacopée comme traitement du paludisme	Profond	Lente	Lente	Difficile	Graine	Disponible
<i>Pausinystalia johimbe</i> (Johimbé)		Écorce utilisée en pharmacopée comme aphrodisiaque	Profond	Lente	Lente	Difficile	Graine	Disponible
<i>Xylopi aethiopica</i>		Condiment	Profond	Lente	Lente	Difficile	Graine	Disponible
<i>Triplochiton scleroxylon</i> (Ayous)		Bois d'œuvre et habitat des chenilles comestibles	Profond	Lente	Lente	Facile	Graine	Disponible
<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Dabéma)		Propriétés médicinales	Profond	Lente	Lente	Facile	Graine	Disponible

➤ **Facteurs clés de réussite de la restauration du paysage de Kambélé**

Tableau 4 : Facteurs clés de réussite de la restauration du paysage de Kambélé

Thème	Condition favorable	Facteur clé de réussite	Statut actuel	Commentaire
Motivation	Avantages	La restauration génère des avantages économiques.	Vert	
		La restauration génère des avantages sociaux.	Vert	
		La restauration génère des avantages environnementaux.	Vert	
	Sensibilisation	Les avantages de la restauration sont rendus publics.	Jaune	
		Les possibilités de restauration sont identifiées.	Vert	
	Exigences légales	Il existe des lois qui exigent de restaurer les sites miniers.	Jaune	La loi existe mais pas de décret d'application.
Les lois qui exigent de restaurer sont globalement comprises et appliquées.		Rouge	Pas d'application des recommandations de la loi.	
Faisabilité	Conditions écologiques	Les conditions liées aux sols, à l'eau, au climat et aux incendies sont adaptées.	Rouge	L'exploitation sur les sites miniers reste anarchique.
		Aucune plante et aucun animal ne peuvent gêner la restauration.	Jaune	
		Des semences locales, des semis ou des populations sources sont facilement disponibles.	Vert	Zone forestière, voisine de la forêt communale de Batouri qui regorge encore une bonne diversité floristique.
	Conditions du marché	Les demandes concurrentes (par exemple, d'aliments, de PFNL, mine) liées aux terres forestières dégradées sont en baisse.	Vert	La demande des sous-produits de la restauration est croissance avec la population qui augmente.
		Il existe des chaînes de valeur pour les produits issus de zones restaurées.	Vert	Oui plusieurs chaînes de valeur.
	Conditions politiques	La propriété des terres et des ressources naturelles est garantie.	Jaune	La gouvernance foncière n'est pas encore au point.
		Les politiques influant sur la restauration sont cohérentes et efficaces.	Rouge	Pas de communication entre les différentes sectorielles qui interviennent sur ces sites.
		Il existe des restrictions sur le déboisement des forêts naturelles restantes.	Jaune	Les permis miniers sont prioritaires sur les forêts naturelles de la zone.
		Les restrictions concernant le déboisement sont appliquées.	Rouge	Aucune restriction sur le déboisement dans la zone.
	Conditions sociales	Les populations locales sont habilitées à prendre des décisions concernant la restauration.	Jaune	Les populations locales sont généralement juste informées des initiatives sans avis sur les décisions prises.
		Les populations locales peuvent bénéficier de la restauration.	Vert	La restauration place les intérêts des populations au centre des discussions.

Thème	Condition favorable	Facteur clé de réussite	Statut actuel	Commentaire
	Conditions institutionnelles	Les rôles et les responsabilités en matière de restauration sont clairement définis.		Le projet propose un mode de gouvernance avec les responsabilités des différentes parties prenantes.
		Une coordination institutionnelle efficace est en place.		Le projet propose un mode de gouvernance avec une coordination institutionnelle efficace.
Mise en œuvre	Leadership	Il existe des chefs de file de la restauration à l'échelon national et/ou local.		
		Il existe un engagement politique durable.		
	Connaissances	Les « connaissances techniques » adéquates sur la restauration des paysages candidats existent.		La thématique sur la restauration est encore nouvelle pour la majorité.
		Les « connaissances techniques » sur la restauration ont été transmises par des experts ou par des spécialistes de la vulgarisation.		Le projet renforce les capacités des différentes parties prenantes.
	Conception technique	La conception de la restauration est fondée sur des techniques et la restauration est résiliente face aux changements climatiques.		
	Financement et incitations	Les incitations positives et le financement de la restauration emportent sur les incitations négatives.		
		Les incitations et les financements sont facilement accessibles.		
	Commentaires	Un suivi efficace des résultats et un système d'évaluation sont mis en place.		
Les premières réussites sont diffusées.				

Légende

	Bon
	Passable
	Mauvais

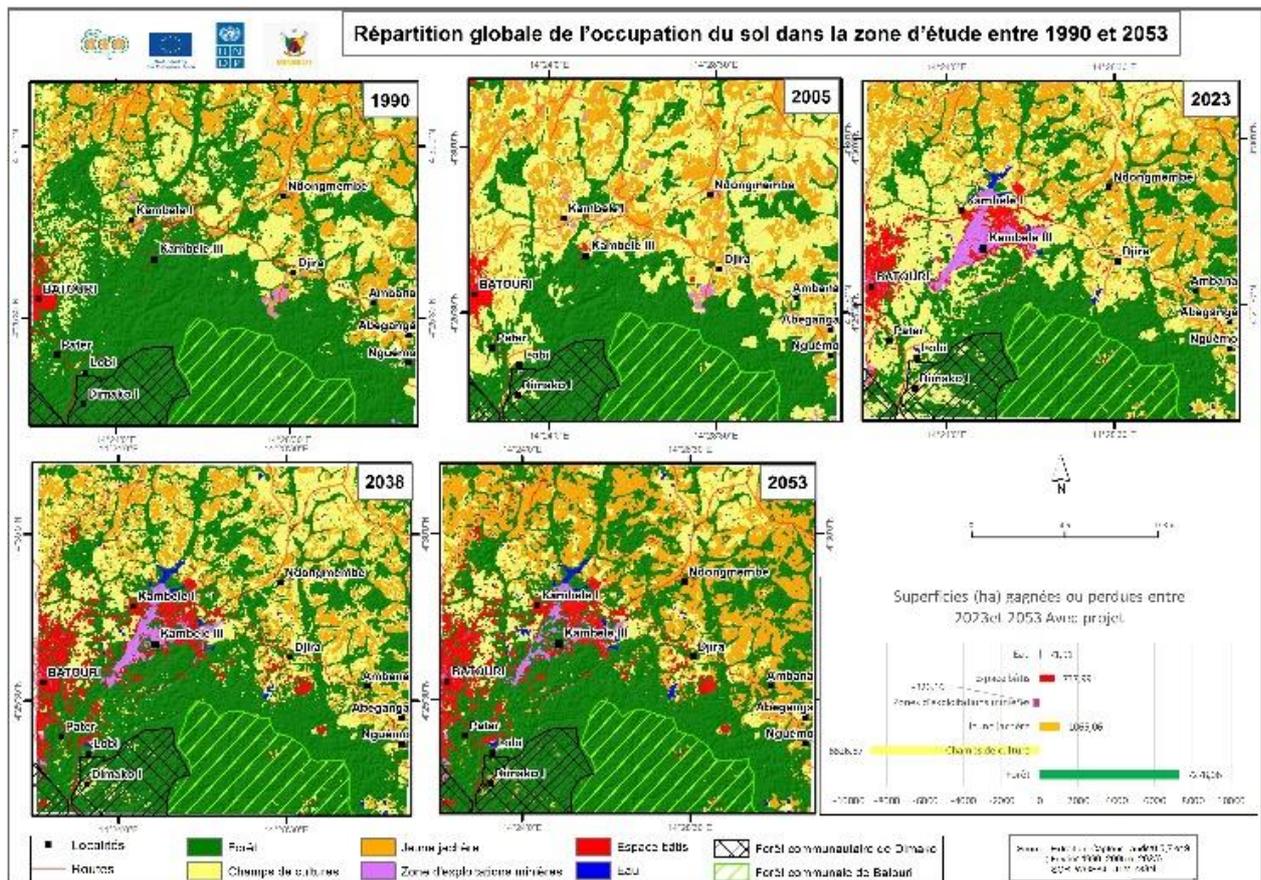
➤ **Financement et des sources de financement**

Pour mener à bien la restauration du paysage dégradé de Kambélé, une combinaison de financements publics, privés et basés sur le marché est nécessaire. Les partenariats avec le gouvernement du Cameroun, les ONG, les entreprises et les philanthropes peuvent aider à fournir les ressources nécessaires pour relever ce défi environnemental.

➤ **Résultats, en image, de la mise en œuvre d'un projet de restauration du paysage à Kambélé**

Si un projet de restauration du paysage de Kambélé est mis en œuvre, les résultats suivants pourront être obtenus :

- Augmentation de 8278,07 ha de la superficie de forêts ;
- Diminution de 326,16 ha de la superficie d'exploitation minière ;
- Augmentation de 1065,06 ha des espaces de jeunes jachères ;
- Augmentation de 937,99 ha de la superficie de bâtis ;
- Diminution de 10026,87 ha de la superficie des champs de cultures ;
- Augmentation de 71,91 ha de la superficie des surfaces d'eau.



➤ Prochaines étapes : Planification et mise en œuvre de la restauration

Les prochaines étapes du processus de restauration du paysage de Kambélé se résument en quatre points ci-dessous :

1. Planification et conception :
 - a. Obtenir l'engagement des parties prenantes,
 - b. Obtenir toutes les approbations requises,
 - c. Définir le contexte,
 - d. Évaluer la sécurité de l'occupation du site et programmer l'entretien post-restauration,
 - e. Identifier et cartographier l'écosystème de référence et modèles de référence,
 - f. Définir la vision, identifier les cibles, le but et les objectifs de restauration,
 - g. Établir les plans de traitement de restauration,
 - h. Assurer la logistique (Sources de financements, formations, approvisionnement en semences, plants etc.)
 - i. Mettre en place une procédure d'examen de la restauration (calendrier et délais).
2. Mise en œuvre :
 - a. Protéger le site des impacts collatéraux,
 - b. Impliquer les participants appropriés,
 - c. Intégrer les processus naturels soutenus par l'ingénierie environnementale,
 - d. Réagir aux changements survenant sur le site,
 - e. Veiller à la conformité,
 - f. Communiquer avec les parties prenantes au-delà des rapports réglementaires.
3. Suivi, documentation, évaluation et rapports :
 - a. Concevoir le plan de suivi des résultats de la restauration,
 - b. Gérer efficacement les archives liées à la restauration,
 - c. Évaluer les résultats,
 - d. Faire le reporting aux parties intéressées.
4. Mener des activités permanentes de maintenance et de suivi :
 - a. Surveiller régulièrement le site,
 - b. Gérer le site de façon adaptative et intégrée avec toutes les parties prenantes,
 - c. Communiquer régulièrement sur les résultats et la trajectoire de la restauration.