



# SOLID

PROGRAMME TRANSFRONTALIER  
DE PROMOTION DES SOLUTIONS  
DURABLES AUX SITUATIONS DE  
DÉPLACEMENT AU CAMEROUN ET  
EN RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

---

**CARTOGRAPHIE DES  
SITES MINIERS ET IMPACTS  
DE L'EXPLOITATION  
MINIÈRE SUR LE COUVERT  
VÉGÉTAL ET LA CONVERSION  
DES TERRES AGRICOLES  
DE LA RÉGION DE L'EST  
CAMEROUN Cas de :  
Batouri, Ketté et Kentzou**

---



## DOCUMENT DE TRAVAIL N°003

Copyright (©) Forêts et Développement Rural (FODER) 2025

---

Photos - ©FODER, 2024

Photo de couverture : FODER

**Mise en page par:** Marole L. NGUELEFACK

Email: marolelaura7@gmail.com

Tél.: 699 61 67 05 / 676 02 36 62

---

### Comment citer ce document :

Justin L. CHEKOUA, Hermine TANGA CHEZEU, Christelle KOUETCHA, Gerardin KUENBOU KEMENANG & Nelson NKOH EBOCK  
2025, CARTOGRAPHIE DES SITES MINIERES ET IMPACTS DE L'EXPLOITATION MINIERE SUR LE COUVERT VEGETAL ET LA  
CONVERSION DES TERRES AGRICOLES DANS LES COMMUNES DE BATOURI, KETTE ET KENTZOU ( RÉGION DE L'EST CAMEROUN).

---

*Le contenu de la présente étude relève de la seule responsabilité de l'organisation Forêts et Développement Rural (FODER), et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'avis de l'Union Européenne (UE) au et des partenaires de mise en oeuvre du projet SOLID.*

# Table des Matières

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Introduction .....                                                                                                                      | 8  |
| I.1 Contexte et justification de l'étude .....                                                                                             | 8  |
| I.2 Objectifs de l'étude .....                                                                                                             | 9  |
| I.3 Approche méthodologique .....                                                                                                          | 10 |
| I.3.1 Revue documentaire .....                                                                                                             | 10 |
| I.3.2 Collecte des données .....                                                                                                           | 10 |
| I.3.3 Acquisition des images satellitaires .....                                                                                           | 10 |
| I.3.4 Prise des vues aeronefs de quelque sites miniers .....                                                                               | 11 |
| I.3.5 Observations et prises des coordonnées GPS .....                                                                                     | 13 |
| I.3.6 Technique de collecte de données .....                                                                                               | 18 |
| I.4 Traitement et Analyse des données .....                                                                                                | 18 |
| I.4.1 Traitement des données d'enquête .....                                                                                               | 18 |
| I.4.2 Traitement des données cartographiques .....                                                                                         | 19 |
| I.4.3 Prédiction pour estimer l'impact futur des activités minières .....                                                                  | 19 |
| I.5 Difficultés rencontrées .....                                                                                                          | 19 |
| II. Caractéristiques Socio-économiques et techniques de l'orpaillage .....                                                                 | 20 |
| II.1 Situation sociodémographique des orpailleurs .....                                                                                    | 20 |
| II.2 Les facteurs influençant l'exploitation minière artisanale .....                                                                      | 24 |
| II.3 Le prix du gramme d'or dans la kadey .....                                                                                            | 26 |
| II.4 Source de financement des artisans miniers .....                                                                                      | 27 |
| II.5 Les types de sites d'exploitation .....                                                                                               | 28 |
| III. Empreinte spatiale des opérations minières dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou .....                                | 29 |
| III.1 Analyse de l'empreinte spatiale de l'exploitation minière par arrondissement .....                                                   | 31 |
| III.2 Analyse spatio-temporelle de quelques sites par vue aériennes .....                                                                  | 39 |
| a) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Batouri .....                                    | 39 |
| b) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Ketté .....                                      | 43 |
| c) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Kentzou .....                                    | 47 |
| IV. Les conséquences de l'exploitation minière anarchique sur le couvert végétal et la conversion des terres agricoles dans la Kadey ..... | 51 |
| IV.1 L'impact de l'exploitation minière sur le couvert végétal dans la Kadey .....                                                         | 53 |
| IV.2 L'impact de l'exploitation minière sur la conversion des terres agricoles .....                                                       | 56 |
| V. Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières .....                                                             | 59 |
| V.1 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Batouri .....                                                  | 59 |
| V.2 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Ketté .....                                                    | 60 |
| V.3 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Kentzou .....                                                  | 62 |
| Conclusion et recommandation .....                                                                                                         | 64 |
| Bibliographie .....                                                                                                                        | 66 |
| Annexes .....                                                                                                                              | 67 |
| 1. Formulaire de collecte des données SIG .....                                                                                            | 67 |
| 2. Guide d'entretien avec les autorités administratives (délégation départementales du MINMIDT) .....                                      | 67 |
| 3. Guide d'entretien avec les communautés locales riveraines des sites miniers .....                                                       | 68 |
| 4. Collecte de données auprès des artisans miniers, chefs de troupes, chefs chantiers et collecteurs ...                                   | 68 |

# Liste des tableaux

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1: Source d'acquisition des images satellitaires .....                                                                                     | 11 |
| Tableau 2: Sites miniers identifiés .....                                                                                                          | 13 |
| Tableau 3: Repartition du nombre d'enquêté par arrondissement .....                                                                                | 18 |
| Tableau 4: Superficie en hectare exploitée à différente date par l'activité minière dans les trois zones d'étude .....                             | 29 |
| Tableau 5: Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière entre 2010-2024 dans les zones de l'étude .....   | 30 |
| Tableau 6: Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement à différentes dates .....      | 32 |
| Tableau 7: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Kambelé .....                                                         | 39 |
| Tableau 8: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Gbéguira .....                                                        | 41 |
| Tableau 9: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Kpaweya .....                                                         | 43 |
| Tableau 10: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Molè 1 .....                                                         | 45 |
| Tableau 11: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Konga .....                                                          | 47 |
| Tableau 12: Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Ligue .....                                                          | 49 |
| Tableau 13: Présentation de la superficie occupée par le couvert végétal et les terres agricoles convertis en site minier par arrondissement ..... | 52 |
| Tableau 14: modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Batouri .....                                                                 | 59 |
| Tableau 15: modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Ketté .....                                                                   | 22 |
| Tableau 16: modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Kentzou .....                                                                 | 62 |

# Liste des figures

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1: Répartition des enquêtés par sexe .....                                                                                                            | 20 |
| Figure 2: Répartition des enquêtés par nationalité .....                                                                                                     | 22 |
| Figure 3: Répartition des enquêtés par tranche d'âge .....                                                                                                   | 22 |
| Figure 4: Répartition des enquêtés par niveau d'instruction .....                                                                                            | 22 |
| Figure 5: Répartition des enquêtés par fonction dans la mine .....                                                                                           | 23 |
| Figure 6: Répartition des enquêtés en fonction du nombre d'année d'expérience .....                                                                          | 24 |
| Figure 7: Graphique présentant les saison d'intense activité dans les mines .....                                                                            | 24 |
| Figure 8: Graphique présentant les quantités d'or extraites pendant la forte saison .....                                                                    | 25 |
| Figure 9: Graphique présentant les quantités d'or extraites pendant la faible saison .....                                                                   | 27 |
| Figure 10: Graphique présentant les sources de financement des artisans miniers .....                                                                        | 40 |
| Figure 11: Présentation du taux de l'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière dans les trois zones de l'étude entre 2010 et 2024 ..... | 31 |
| Figure 12: Courbe présentant le taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2010 et 2024 .....            | 31 |
| Figure 13: Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2010 et 2015 .....                 | 35 |
| Figure 14: Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2015 et 2020 .....                 | 35 |
| Figure 15: Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2020 et 2024 .....                 | 37 |
| Figure 16: Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Batouri .....                                                                            | 59 |
| Figure 17: Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Ketté .....                                                                              | 61 |
| Figure 18: Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Kentzou .....                                                                            | 62 |

# Liste des images

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Image 1: Collecte des données par drone .....                                                                      | 11 |
| Image 2: Vue aérienne d'un trou minier de Kpawea à Ketté .....                                                     | 12 |
| Image 3: Vue aérienne du chantier minier de Ligue .....                                                            | 12 |
| Image 4: Focus groups chantier dougourouforo à Ketté .....                                                         | 18 |
| Image 5: Site aluvionnaire à Kentzou .....                                                                         | 28 |
| Image 6: Site d'exploitation à ciel ouvert de Bedobo chantier à Ketté .....                                        | 29 |
| Image 7: Apperçu du site minier de Mongo Nam à Batouri.....                                                        | 37 |
| Image 8: Site d'exploitation de Nadoukoudo à Ketté .....                                                           | 39 |
| Image 9: Image satellite site Kambelé 2015.....                                                                    | 40 |
| Image 10 : Image satellite site Kambelé 2020.....                                                                  | 40 |
| Image 11: Image satellite site Kambelé 2024.....                                                                   | 41 |
| Image 12: Image satellite Gbéguira 2015.....                                                                       | 42 |
| Image 13: Image satellite site Gbéguira 2024.....                                                                  | 42 |
| Image 14: Image satellite site Kpaweya 2015 .....                                                                  | 43 |
| Image 15: Image satellite site Kpaweya 2020.....                                                                   | 44 |
| Image 16: Image satellite site Kpaweya 2024.....                                                                   | 44 |
| Image 17: Vue aérienne partielle du site d'exploitation de Kpawea .....                                            | 45 |
| Image 18: Image satellite site Molè 1 2015 .....                                                                   | 46 |
| Image 19: Image satellite site Molè 1 2020 .....                                                                   | 46 |
| Image 20: Image satellite site Molè 1 2024 .....                                                                   | 47 |
| Image 21: Image satellite site Konga 2020.....                                                                     | 48 |
| Image 22: Image satellite site Konga 2024.....                                                                     | 48 |
| Image 23: Image satellite site Ligue 2016 .....                                                                    | 49 |
| Image 24: Image satellite site Ligue 2020 .....                                                                    | 49 |
| Image 25: Image satellite site Ligue 2024 .....                                                                    | 50 |
| Image 26: Prise de vue aérienne sur le site de Ligue 2024 .....                                                    | 50 |
| Image 27: Destruction du couvert végétal dans le site minier de Mongo Nam à Batouri .....                          | 52 |
| Image 28: Paysage moffié sur un des sites miniers de Boubara .....                                                 | 54 |
| Image 29: Lac crée dans le site de Kpawéa .....                                                                    | 55 |
| Image 30: Contamination des cours d'eau sur le site de Kpawéa .....                                                | 55 |
| Image 31: Plantation de manioc totalement détruite avec les déchets de la mine dans le village Zimbi à Ketté ..... | 57 |
| Image 32: Plantation inondée suite à la déviation du cours d'eau par une entreprise chinoise .....                 | 57 |
| Image 33: Stagnation du cours d'eau et destruction de la végétation .....                                          | 58 |

# Liste des cartes

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Carte 1: Représentation cartographique l'exploitation minière en 2010 dans les communes de Batouri, Ketté, Kentzou .....    | 33 |
| Carte 2: Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2015 dans les communes de Batouri, Ketté, Kentzou ..... | 34 |
| Carte 3: Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2020 dans les communes de Batouri, Ketté, Kentzou. .... | 36 |
| Carte 4: Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2024 dans les communes de Batouri, Ketté, Kentzou ..... | 38 |

# SOMMAIRE

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Résumé .....                                                                                                                               | 7  |
| Liste des tableaux .....                                                                                                                   | 4  |
| Liste de figures .....                                                                                                                     | 4  |
| Liste des images .....                                                                                                                     | 5  |
| Liste des cartes .....                                                                                                                     | 5  |
| I. Introduction .....                                                                                                                      | 8  |
| I.1 Contexte et justification de l'étude .....                                                                                             | 8  |
| I.2 Objectifs de l'étude .....                                                                                                             | 9  |
| I.3 Approche méthodologique .....                                                                                                          | 10 |
| I.4 Traitement et Analyse des données .....                                                                                                | 18 |
| I.5 Difficultés rencontrées .....                                                                                                          | 19 |
| II. Caractéristiques Socio-économiques et techniques de l'orpaillage .....                                                                 | 20 |
| II.1 Situation sociodémographique des orpailleurs .....                                                                                    | 20 |
| II.2 Les facteurs influençant l'exploitation minière artisanale .....                                                                      | 24 |
| II.3 Le prix du gramme d'or dans la kadey .....                                                                                            | 26 |
| II.4 Source de financement des artisans miniers .....                                                                                      | 27 |
| II.5 Les types de sites d'exploitation .....                                                                                               | 28 |
| III. Empreinte spatiale des opérations minières dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou .....                                | 29 |
| III.1 Analyse de l'empreinte spatiale de l'exploitation minière par arrondissement .....                                                   | 31 |
| III.2 Analyse spatio-temporelle de quelques sites par vue aériennes .....                                                                  | 39 |
| IV. Les conséquences de l'exploitation minière anarchique sur le couvert végétal et la conversion des terres agricoles dans la Kadey ..... | 51 |
| IV. 1 L'impact de l'exploitation minière sur le couvert végétal dans la Kadey .....                                                        | 53 |
| IV.2 L'impact de l'exploitation minière sur la conversion des terres agricoles .....                                                       | 56 |
| V. Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières .....                                                             | 59 |
| V.1 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Batouri .....                                                  | 59 |
| V.2 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Ketté .....                                                    | 60 |
| V.3 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Kentzou .....                                                  | 62 |
| Conclusion et recommandation .....                                                                                                         | 64 |
| Bibliographie .....                                                                                                                        | 66 |
| Annexes .....                                                                                                                              | 67 |

# RÉSUMÉ

**C**ontexte: L'exploitation minière artisanale et à petite échelle (**EMAPE**) de l'or constitue une dans la région de l'Est où plus de 85 % des sites d'exploitation sont concentrés. Dans le département de la Kadey, cette activité a connu une intensification rapide au cours des deux dernières décennies, avec un recours croissant à des techniques semi-mécanisées appuyées par des partenariats technico-financiers entre nationaux et opérateurs étrangers. Cette dynamique a contribué à l'amélioration des revenus locaux, tout en générant de graves impacts environnementaux et sociaux : pollution des cours d'eau par le mercure et le cyanure, destruction du couvert végétal, non-réhabilitation des sites miniers, accidents mortels et conflits avec les activités agropastorales.

**Objectifs:** Face à ces enjeux, la présente étude visait à cartographier l'évolution spatiale et temporelle des sites miniers dans la Kadey, à évaluer leur impact sur le couvert végétal et les terres agricoles, et à produire des modèles prédictifs sur les tendances futures jusqu'en 2040. L'approche méthodologique combinait une revue documentaire, la collecte de données de terrain dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou, l'analyse d'images satellites (Landsat et Sentinel) pour les années 2010, 2015, 2020 et 2024, ainsi que des prises de vues aériennes par drone.

**Résultats:** Révèle une expansion rapide de l'exploitation aurifère artisanale et semi-mécanisée (EMAPE) dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou. Entre 2010 et 2024, les superficies exploitées sont passées de 82 à 4 639 hectares, soit une hausse de plus de 5 490 %, entraînant la destruction de 2 614 hectares de forêt et la conversion de plus de 2 000 hectares de terres agricoles. Batouri est le plus touché, avec 3 247 hectares exploités en 2024. Par ailleurs, 205 décès liés à ces activités ont été recensés entre 2014 et 2022. Si la tendance se maintient, entre 5 000 et 7 500 hectares pourraient être exploités d'ici 2040, représentant près de 2 % du territoire de Batouri, avec des impacts majeurs sur l'environnement, les terres agricoles et les ressources en eau. Ces résultats soulignent l'urgence d'un encadrement renforcé de l'EMAPE.

**Conclusion:** Elle formule des recommandations à l'intention des décideurs politiques et acteurs de la société civile, en vue d'orienter les actions de plaidoyer, renforcer la gouvernance minière et promouvoir une exploitation responsable de l'or compatible avec les efforts de conservation des écosystèmes forestiers.

# I. INTRODUCTION

L'exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) de l'or constitue une activité économique importante pour de nombreux pays, en particulier dans les régions en développement. Sur le plan socio-économique, elle représente environ 15 à 20 % de la production mondiale d'or, soit près de 500 tonnes par an et plus de 40 millions de personnes dans le monde dépendent directement de cette activité pour leurs moyens de subsistance, et environ 100 millions de personnes en dépendent indirectement (World Gold Council, 2024). En Afrique, environ 9 millions de personnes sont impliqués dans l'EMAPE. Selon la Banque mondiale, le Cameroun fait partie des pays riches en ressources naturelles (pétrole et gaz, minerais et bois précieux). Selon la Banque mondiale, de 2015 à 2019 (05 ans), la moyenne des bénéfices tirés des ressources naturelles par le Cameroun a été de 6,15%. Ce qui représente une contribution non négligeable de l'exploitation desdites ressources à l'économie nationale. Et de manière plus précise, en 2018, les secteurs forestier et extractif (hydrocarbures et mines) ont respectivement contribué à hauteur de 2,9% (Banque mondiale)<sup>3</sup>, et 4,77% (Rapport ITIE 2018) à cette économie. Environ 40000 personnes mènent l'exploitation minière artisanale (IGF, 2017) et au moins 40 entreprises sont impliquées dans l'exploitation semi-mécanisée de l'or dans la Région de l'Est (MINMIDT, 2023). La Région de l'Est concentre plus de 85% des sites d'exploitation artisanale et semi-mécanisée de l'or au Cameroun. Elle contribue significativement à l'amélioration des revenus des communautés dans les départements de la Kadey et du Lom et Djerem.

L'exploitation artisanale de l'or débute à Batouri dans le département de la Kadey

pendant l'époque coloniale. Mais, ce n'est que vers 2010 que l'activité minière s'est intensifiée avec la délivrance de plusieurs autorisations d'exploitations artisanales et le développement de l'exploitation artisanale semi-mécanisée de l'or.

Grâce aux autorisations d'exploitation artisanale délivrées au camerounais, des partenariats technico-financiers avec des opérateurs étrangers (chinois pour la plupart) ont introduit des engins et des techniques modernes permettant d'extraire facilement l'or. L'annuaire statistique du secteur des mines, de l'industrie et du développement technologique (2020) révèle que le nombre d'autorisations d'exploitation artisanale de l'or délivrées est passé de 361 en 2015 à 880 en 2020.

## I.1 Contexte et justification de l'étude

L'exploitation semi-mécanisée de l'Or se déroule en flagrante violation des dispositions réglementaires en matière de protection de l'environnement et du respect des droits des communautés riveraines. En effet, la quasi-totalité des entreprises actives dans la semi-mécanisation ne respectent pas la réglementation en matière de : réalisation des études d'impact environnemental, réhabilitation des sites miniers, sécurité des travailleurs et des populations riveraines, dédommagement/compensation pour la destruction des biens et l'expulsion, l'interdiction d'exploiter dans les cours d'eau, l'interdiction d'utiliser le Mercure et le Cyanures. D'importants problèmes environnementaux et sociaux découlent de l'exploitation semi-mécanisée : le détournement et la pollution des cours d'eaux, la dégradation/conversion des sols et des paysages, la déforestation, etc. Les eaux usées (issues de l'extraction de l'Or)

polluées au Mercure/Cyanure (des substances très toxiques et cancérigènes) sont déversées sans traitement préalable dans les cours d'eau, entraînant des conséquences néfastes sur la faune aquatique et la santé des populations qui utilisent ces eaux pour leurs besoins domestiques et pour certaines activités agropastorales (maraîchage, abreuvement des animaux....) La non-réhabilitation des sites exploités entraîne des accidents mortels d'hommes et de bétails, et génère des conflits avec les activités agropastorales. De 2014 à 2024, 207 décès ont été enregistrés dans les sites d'exploitation artisanale et semi-mécanisée de l'or dans la région de l'Est, dont 28,50% dans l'arrondissement de Batouri (FODER, 2023). Durant cette étude 15 cas de mort ont été recensés suite à des noyades, éboulement de terrain et autres.

La destruction du couvert végétal est le problème environnemental le plus visible dans le département de la Kadey. Plusieurs hectares de forêt sont détruits suite à l'exploitation minière.

A côté des activités agropastorales, le braconnage et l'exploitation forestière, l'exploitation minière impacte également sur la dégradation des écosystèmes forestiers, la déforestation, la pollution des cours d'eau et hypothèque les efforts de protection des forêts à haute valeur de conservation de la biodiversité. Or, l'une des causes présentes et futures de la déforestation demeure l'exploitation minière.

Face à l'accroissement exponentiel de l'exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) dans le département de la Kadey, il est important de connaître l'évolution spatiale et temporelle de cette activité, de comprendre son impact sur le couvert végétal et la conversion des terres agricoles. Cette étude permettra de combler cette lacune et de permettre aux décideurs d'entreprendre des actions en vue de mieux encadrer l'EMAPE afin de concilier l'exploitation minière, les activités agropastorales et la gestion durable des forêts dans ce département.

## I.2 Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est de cartographier les sites d'exploitation de l'or dans le département de la Kadey (Batouri, Kette et Kentzou), et d'évaluer l'impact de l'exploitation aurifère sur la dégradation du couvert végétal et la conversion des terres agricoles. De manière spécifique il s'agit de :

- Décrire les caractéristiques socio-économique et techniques de l'exploitation artisanale de l'or ;
- Estimer l'occupation de l'espace par les activités minières ;
- Évaluer l'impact des activités minières sur le couvert végétal et la conversion des terres agricoles ;
- Produire des modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières d'ici 2040.

## I.3 Approche méthodologique

### I.3.1 Revue documentaire

Elle a consisté à rechercher et à exploiter autant que possible toute la documentation en rapport avec la zone de l'étude, les questions ayant un lien avec l'exploitation minière, la déforestation et la conversion des terres mines. On peut relever notamment : Rapport d'étude de PROMESS II, Etude sur la cartographie des déficits d'intégrité dans la chaîne de valeur minière au Cameroun,

lettre d'information n°2 PROMESS II, décembre 2020, Diagnostique par télédétection des impacts environnementaux des exploitations artisanales et semi mécanisées et l'établissement des recommandations pour la réhabilitation des sites ; PRECASSEM (projet de renforcement des capacités dans le secteur minier), Cameroun, etc

### I.3.2 Collecte des données

Les données ont été collectées dans les arrondissements de **Batouri, Ketté et Kentzou, département de la Kadey.**

### I.3.3 Acquisition des images satellitales

Afin de mieux comprendre l'évolution spatio-temporelle de l'activité minière dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou, quatre (4) grandes périodes d'analyse ont été définie à savoir 2010, 2015, 2020 et 2024 ; ce qui correspondrait à la montée grandissante du nombre d'autorisations d'exploitation artisanale de l'or délivrées dans la zone. Le choix des dates a également été basé sur 04 critères, notamment **(a) l'homogénéité et la continuité couverte par l'image des zones d'intérêt d'intérêt ; (b) la résolution spatiale des images, (c) la saison d'acquisition et (d) les années choisies.**

Les images multispectrales Landsat 7 et 8 ayant une résolution acceptable dont 15 (bande panchromatique)

les années de références ont été adoptées pour les analyses. Ces images ont été acquises à travers le site <http://glovis.usgs.gov/> . Les images SENTINELS (2A) disponibles à partir des années 2016 avec une résolution de 10 à 20 m ont été utilisées pour l'année 2024. Ces images SENTINELS sont acquises à travers le site <http://peps.cnes.fr> .

Ces images ont été téléchargées en septembre 2024. Les zones d'exploitation de l'or étaient les cibles. Ces images satellites très utiles pour l'évaluation quantitative de la perte de la biodiversité rendent compte de l'extension des superficies de l'exploitation minière de 2010 à 2024. La description de ces images est présentée par le tableau ci-dessous:



Tableau 1 : Source d'acquisition des images satellitaires

| Satellite | Capteur     | Résolution spatiale                                            | Date d'acquisition |
|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Landsat 7 | ERM+        | 30 m (Bandes multi-spectrales) ;<br>15 m (bande panchromatique | 03/2010            |
| Landsat 8 | OLI         | 30 m (Bandes multi-spectrales) ;<br>15 m (bande panchromatique | 02/2015            |
| Sentinel  | SENTINEL 2A | 20 m-10m                                                       | 02/2015<br>03/2024 |

*Source : Site web Glovis USGS et Copernicus.*

**I.3.4 Prise des vues aériennes de quelques sites miniers**

A l’aide d’un drone de marque Phantom 4 Pro V2.0, les prises de vue aériennes ont été effectuées du 04 au 09 juillet 2024 dans les sites d’exploitations artisanale et

semi-mécanisée de Kpawéa à Ketté, de Ligué et Ngouamalié à Kentzou et de Mongo Nam à Batouri. Le drone a survolé sur une superficie totale de 4 ha.



*Image 1: Collecte des données par drone*



**Image 2:** Vue aérienne d'un trou minier de Kpawea à Ketté



**Image 3:** Vue aérienne du chantier minier de Ligue

### I.3.5 Observations et prises des coordonnées GPS

Des observations de terrain et des relevés de points GPS dans les sites d'exploitation ont été effectuées. Les observations participatives ont permis de mieux cerner les méthodes et pratiques utilisées par les artisans miniers. 61 sites miniers (35 à Batouri et Kentzou et 26 à Ketté) ont été géoréférencés. Le tableau ci-dessus présente les localités identifiées. Notons que d'autres sites ont été complétés à partir des images satellitaires.

**Tableau 2:** Sites miniers identifiés

| Arrondissement | Nom du village                      | Nom du site                                   | Type d'exploitation          | Chef chantier   | Nationalité de la société | AEA | Estimation du nombre d'artisans |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|---------------------------------|
|                | Kambelle 2                          | Chantier Kambelle 2 (Plusieurs sites miniers) | Exploitation semi-Mécanisée  |                 | Camerounaise et chinoise  | Oui | + de 3500                       |
|                | Kambelle 2 plusieurs sites miniers) | Kambelle 1 (plusieurs sites recensés)         | Semi mécanisée et artisanale |                 | Chinoise                  | Oui | + de 2000                       |
|                | Ndem                                | Chantier Ndem (Plusieurs sites miniers)       | Exploitation semi-mécanisée  |                 | Camerounaise et chinoise  | Oui | + de 2500                       |
|                | Kambelle 4                          | Chantier Kambelle4 (Plusieurs site minier)    | Exploitation semi-mécanisée  |                 | Camerounaise et chinoise  | Oui | + de 1500                       |
|                | Mongonam                            | Chantier Mongonam                             | Exploitation semi-mécanisée  |                 | Camerounaise et chinoise  | Oui | + de 700                        |
| Batouri        | Djengou                             | Chantier Djengou                              | Exploitation semi-mécanisée  |                 | Chinoise                  | Oui | + de 200                        |
|                | Tapare                              | Chantier Tapare                               | Exploitation semi-mécanisée  | NDINGA Emmanuel | Camerounaise et Chinoise  | Oui | + de 300                        |
|                | Nalaho                              | Chantier Nalaho                               | Exploitation semi-mécanisée  |                 | Chinoise                  | Oui | + de 200                        |

|                |                  |                        |                              |                                         |                          |              |            |
|----------------|------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------|------------|
|                | Kambelle village | Chantier Camp Bleu     | Exploitation semi-mécanisée  |                                         | Chinoise                 | Oui          | + de 100   |
|                | Kambolepi        | Chantier Kambolepi     | Exploitation semi-mécanisée  |                                         | Camerounaise             | Oui          | + de 100   |
|                | Bougogo          | Chantier Bougogo       | Semi mécanisée et Artisanale | MEDJANO JOSEH                           | Camerounaise             | Oui          | + 200      |
|                | KAMBELLE VILLAGE | Chantier Mme ZAO       | Exploitation semi-mécanisée  |                                         | Camerounaise             | Oui          | + de 400   |
|                | Pandji           | Chantier Pandji        | Semi mécanisé et Artisanale  |                                         | Camerounaise             | Oui          | + de 200   |
|                | Kora             | Chantier Konga         | Exploitation Artisanale      | DJINDA DJOMO didie                      | Chinoise                 | Oui          | + de 200   |
|                | Boumama          | Chantier Boumama       | Exploitation artisanale      | MEDJANO JOSEH                           | Camerounaise et chinoise | Oui          | + de 250   |
| <b>Kentzou</b> | Banda            | Chantier Ngouamale     | Exploitation artisanale      | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise             | Non en cours | + de 60    |
|                | Paka             | Ligue                  | Exploitation semi-mécanisée  | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise             | Non en cours | + de 100   |
|                |                  | Kpangoro2              | Exploitation semi-mécanisée  | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise             | Non en cours | Environ 40 |
|                | Same             | Chantier AGNIGA MENETI | Exploitation artisanale      | MASSA KOFFIO Paul                       | Camerounaise             | Non          | + de 40    |

|         |               |                        |                              |                                         |              |              |                                              |
|---------|---------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------|
|         |               | Chantier Soietomo      | Exploitation artisanale      | GBAYANGA Stéphane                       | Camerounaise | Non          | + de 30                                      |
|         | Lolo          | Chantier Wasse         | Exploitation artisanale      | NDONGO MELETI EDOUA                     | Camerounaise | Oui          | + de 70                                      |
|         |               | Chantier de Lidie      | Exploitation artisanale      | NGASSA Albert                           | Camerounaise | Oui          | + de 20                                      |
| Kentzou | Bombe bakari  | Chantier bombe bakari  | Semi mécanisée et Artisanale | HAMADOU                                 | Camerounaise | Non          |                                              |
|         | Bombe chateau | Chantier bombe chateau | Exploitation artisanale      | KAK Maurice                             | Camerounaise | Non          | + de 50                                      |
|         | Garoua sambe  | Gbapo                  | Semi mécanisée et Artisanale | NALAMO                                  |              |              |                                              |
|         | Banda         | Chantier Gbanh nekolo  | Exploitation artisanale      | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise | Non          | + de 40                                      |
|         | Mbouye        | Soie Limé              | Exploitation artisanale      | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise | Non en cours | Environ 30                                   |
|         | Paka          | Kpangoro1              | Exploitation artisanale      | Coopérative des orpailleurs NDOHNDITING | Camerounaise | Non en cours | Environ 10                                   |
|         |               | Molè 1                 | Exploitation semi Mécanisé   |                                         | Chinoise     | Oui          | Employés chinois uniquement pas de riverains |
|         |               | Molè 2                 | Exploitation artisanale      |                                         | Camerounaise | Non          | Environ 70 autour du chantier                |

|        |            |                  |                              |                      |              |     |            |
|--------|------------|------------------|------------------------------|----------------------|--------------|-----|------------|
|        |            |                  | Exploitation semi-mécanisée  |                      | Chinoise     | Oui | + de 30    |
| Molè 3 | Boubara    | Molè 3           | Exploitation artisanale      |                      | Chinoise     | Oui |            |
|        |            | Soffa            | Semi mécanisée et Artisanale | Gabana               | Camerounaise | Oui | + de 20    |
|        |            | Goudourouforo    | Exploitation semi mécanisée  |                      |              | Oui |            |
|        |            |                  | Exploitation artisanale      | Bienvenue            | Camerounaise |     | + 500      |
|        | Béké route | Yakédé           | Exploitation artisanale      | Pas de chef chantier | Camerounaise | Non | Environ 50 |
|        |            | Dozoubou         | Exploitation semi-mécanisée  |                      | Chinoise     | Oui | 00         |
|        |            | Gabana           | Exploitation artisanale      | Pas de chef chantier | Camerounaise | Non | Environ 10 |
|        |            | Chantier chinois | Exploitation semi Mécanisé   |                      | Chinoise     | Oui | + de 30    |
|        |            | Gbenkendi        | Exploitation semi Mécanisé   | Adamou landé         | Camerounaise | Non | + de 100   |
|        | Tikela     | Chantier Bedobo  | Exploitation artisanale      | Zahoro Samuel        | Camerounaise | Non | + de 100   |

|  |               |                  |                              |                    |              |     |             |
|--|---------------|------------------|------------------------------|--------------------|--------------|-----|-------------|
|  | Bossia        | Nadounkoudou     | Exploitation artisanale      |                    | Camerounaise | Oui | + de 500    |
|  | Kpawea        | Kpawea           | Exploitation semi-mécanisée  | Lambert            | Camerounaise | Oui | + de 700    |
|  | Béké chantier | Béké chantier    | Exploitation semi-mécanisée  |                    |              | Oui |             |
|  | Kana          | Chantier Kana    | Exploitation semi mécanisée  |                    | Chinoise     | Oui |             |
|  |               |                  | Exploitation artisanale      | Moussa Jean Pierre | Camerounaise |     | + de 200    |
|  | Mama          | Bouli mama       | Exploitation artisanale      | Doko Lazare        | Camerounaise | Non | Environ 30  |
|  | Gogadji       | Chantier Ngali   | Exploitation artisanale      | Aoudou Bertrand    | camerounaise | Non | Environ 20  |
|  | Konyata       | Konyata          | Semi mécanisée et artisanale |                    | Chinoise     | Oui | + de 200    |
|  | Béké route    | Chantier chinois | Exploitation semi Mécanisé   |                    | Chinoise     | Oui | + de 30     |
|  | Bedobo        | Morè             | Exploitation semi Mécanisé   |                    | Chinoise     | Oui | Environ 100 |
|  |               | Touta            | artisanale                   | Ngama Narké        | Camerounaise | Non | Environ 50  |
|  | Malia         | Malia            | Semi mécanisée et artisanale |                    | Camerounaise | Oui | + de 200    |
|  | Zoupang       | Zoupang          | artisanale                   |                    | Camerounaise | Non | + de 250    |

I.3.6 Collecte de données primaires

Trois principales approches ont été utilisées pour la collecte de données, à savoir les entretiens semi-dirigés, les observations participatives et les groupes de discussion. Les focus groups ont permis en effet de faire apparaître des points de vue contrastés des communautés et les interviews individuelles de révéler des points de vue plus personnels, à l'abri des jugements collectifs par la garantie de l'anonymat et de la confidentialité. Pour cela, les principaux outils qui ont été utilisés pour la collecte de l'information sont les guides d'entretien et les questionnaires. Les guides d'entretien ont servi en effet à collecter les informations de source administrative, notamment auprès du personnel du MINMIDT, mais aussi à orienter les échanges lors des focus groups avec les communautés riveraines. Les questionnaires ont quant à eux été adressés aux individus âgés de plus de 10 ans tirés dans les ménages échantillonnés dans l'espace géographique de l'enquête, susceptibles d'être impliqués dans les activités d'exploitation minière artisanale ou non.

Les orpailleurs résidants dans les villages/quartiers disposant d'un site d'exploitation de l'or étaient la cible des interviews et focus group. Les villages et quartiers mentionnés dans le tableau ont été ciblés par l'enquête. Etant donné l'indisponibilité d'une liste exhaustive d'orpailleurs dans les villages suscités, un plan de sondage non probabiliste a été adopté. En effet, pour cette étude, l'unité primaire est un orpailleur et l'unité secondaire est le village proche d'un site d'exploitation de l'or. Toutefois, il est important de souligner qu'il s'agit particulièrement de tirer l'orpailleur au hasard dans un site minier, voire directement dans un village disposant d'un site minier. En effet, il est plus pertinent de caractériser l'exploitation artisanale de l'or en se rapprochant effectivement de ceux à proximité des sites d'exploitation.

**549 acteurs de la mine ont été rencontrés** au total en focus group et entretiens. Il s'agit entre autre **les sous-préfets, les personnels de la délégation des mines, les autorités traditionnelles, etc.** **20 focus groups** ont été organisés,

**42 chefs de villages rencontrés** soit 26 à Batouri et Kentzou, 16 à Ketté. Un questionnaire a été élaboré et en codé en version électronique via l'application Kobo Collect. Le questionnaire a été administré à **528 orpailleurs** du 09 juillet au 14 septembre 2024 par 2 enquêteurs. Les données ont été collectées avec les Smartphones et transférées journalièrement dans la plateforme en ligne de Kobo Collect. **49 chefs chantiers rencontrés** dont 35 à Batouri et Kentzou, 14 à Ketté. Le tableau ci-dessous montre le nombre de personnes enquêtées par commune.

Tableau 3: Repartition du nombre d'enquête par arrondissement

| Commune | Nombre d'enquêtés |
|---------|-------------------|
| Batouri | 220               |
| Kette   | 279               |
| Kentzou | 29                |



Image 4: Focus groups chantier dougourouforo à Ketté

I.4 Traitement et Analyse des données

I.4.1 Traitement des données d'enquête

Les données collectées (questionnaires) étaient transférées en temps réel dans le logiciel Kobo Collect afin de détecter les valeurs erronées et atypiques et de combler ces valeurs. A la fin de la collecte, le traitement et l'analyse s'est effectué à partir du logiciel Microsoft Excel. De fait, il a été principalement

## I.4.2 Traitement des données cartographiques

### ► Prétraitement et combinaison des bandes

Les opérations de prétraitement dans les logiciels SIG notamment ArcGIS et Qgis ont consisté à faire des corrections atmosphériques c'est-à-dire supprimer les défauts d'images de qualité médiocre, voire nuageuse pour accroître la visibilité de l'image et améliorer la résolution spatiale par combinaison des bandes panchromatiques avec les bandes couleurs. La même référence spatiale a été utilisée afin que les scènes se superposent parfaitement et que les superficies d'occupation des sites miniers aient la même résolution spatiale.

### ► Interprétation et analyse des images satellites

Une fois les images combinées, les données GPS des sites miniers et les points de contrôle collectés sur le terrain sont projetés dans ArcGIS afin de détecter la position exacte de ces sites miniers sur l'image satellite. A partir de ces zones définies, des analyses spectrales ont été effectuées afin de détecter la signature spectrale de l'occupation du sol dans cette zone.

Plusieurs plateformes furent utilisées pour contrôler la présence des activités minières dans ces localités à différentes dates. Il s'agit de Global Forest Watch, Google Earth Pro, les images satellitaires GloVis, les imageries en ligne de ArcGIS et de Qgis. Après contrôle, les sites étaient digitalisés dans les logiciels SIG et les superficies calculées en hectare (ha). A partir de ces superficies, la dynamique de l'activité minière a pu être appréciée durant ces années dans les arrondissement de Batouri, Kentzou et Ketté. Le taux du changement de l'occupation du sol entre deux dates a été calculé. Afin de savoir le degré d'évolution (régression et expansion) de l'occupation de sol par l'activité minière.

### I.4.3 Prédiction pour estimer l'impact futur des activités minières

L'analyse des données de cette étude a permis d'observer une évolution exponentielle de l'activité minière dans la Kadey. Puisque notre analyse va de 2010 à 2024, environ 14 ans, il a été également pensé de faire une prédiction sur 20 ans donc jusqu'en 2040.

A l'aide des logiciels tels Microsoft Excel suivant la syntaxe de formule et l'utilisation de **LA PRÉVISION. Fonctions LINEAR et FORECAST** des tendances prévisionnelles ont été élaborées.

Calculer ou prédire une valeur future à l'aide de valeurs existantes. La valeur future est une valeur **y** pour une valeur **x** donnée. Les valeurs existantes sont des valeurs **x** et **y** connues, et la valeur future est prédite à l'aide de la régression linéaire. Ces fonctions ont été utilisées pour prédire les tendances futures de l'occupation de l'espace par l'activité minière dans chaque arrondissement.

### Syntaxe

**PREVISION.LINEAIRE(x, y\_connus, x\_connus) - ou - Fonction PREVISION (x, y\_connus, x\_connus).**

La syntaxe de la fonction LINEAR contient les arguments suivants :

| Argument        | Obligatoire | Fait référence à                                                   |
|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>x</b>        | Oui         | Représente le point de données dont vous voulez prévoir la valeur. |
| <b>y_connus</b> | Oui         | Représente la matrice ou la plage de données dépendante.           |
| <b>x_connus</b> | Oui         | Représente la matrice ou la plage de données indépendante.         |

## I.5 Difficultés rencontrées

Durant l'élaboration de cette étude plusieurs difficultés ont été rencontrées, à savoir :

- **Accès aux sites miniers** : les sites d'exploitation miniers sont situés dans des zones reculées ou difficiles d'accès, ce qui a compliqué la collecte de
- **Disponibilité et qualité des données** : la recherche documentaire et les données collectées auprès des communautés peuvent être incomplètes, obsolètes ou dispersées, en raison du caractère subjectif des réponses. L'intégration de ces informations provenant de diverses sources a constitué un défi majeur pour obtenir des informations précises.
- **Indisponibilité des images satellites de haute résolution sur l'ensemble de la zone d'étude** : les images satellitaires de haute résolution sur toute la zone fut un handicap.

## II. CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES ET TECHNIQUES DE L'ORPAILLAGE

### II.1 Situation sociodémographique des orpailleurs

#### ► Répartition des artisans miniers par sexe

Il est estimé à plus de 10 000 personnes impliquées de l'exploitation artisanale de l'or dans les arrondissements de Batouri, Kette et Kentzou. L'orpaillage est considérée par les communautés comme l'activité la plus rentable. Elle emploie aussi bien les adultes, jeunes que les enfants. Les hommes sont plus impliqués dans les activités d'orpaillage que les femmes.

Ceci est dû à deux raisons principales. La majorité des activités d'orpaillage nécessite des efforts physiques importants donc adaptées beaucoup aux hommes et les hommes y consacrent plus de temps que les femmes. Les femmes s'occupent également des activités ménagères ce qui leur laisse moins de temps à consacrer à l'orpaillage que les hommes. (des ). 56% des orpailleurs enquêtés sont des hommes et 31% des femmes.

Personnes enquêtées/Sexe

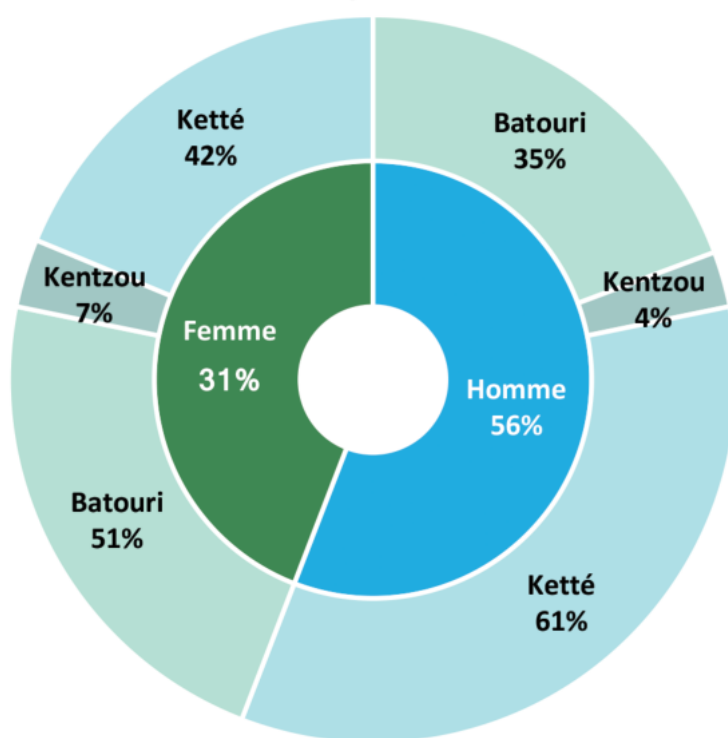
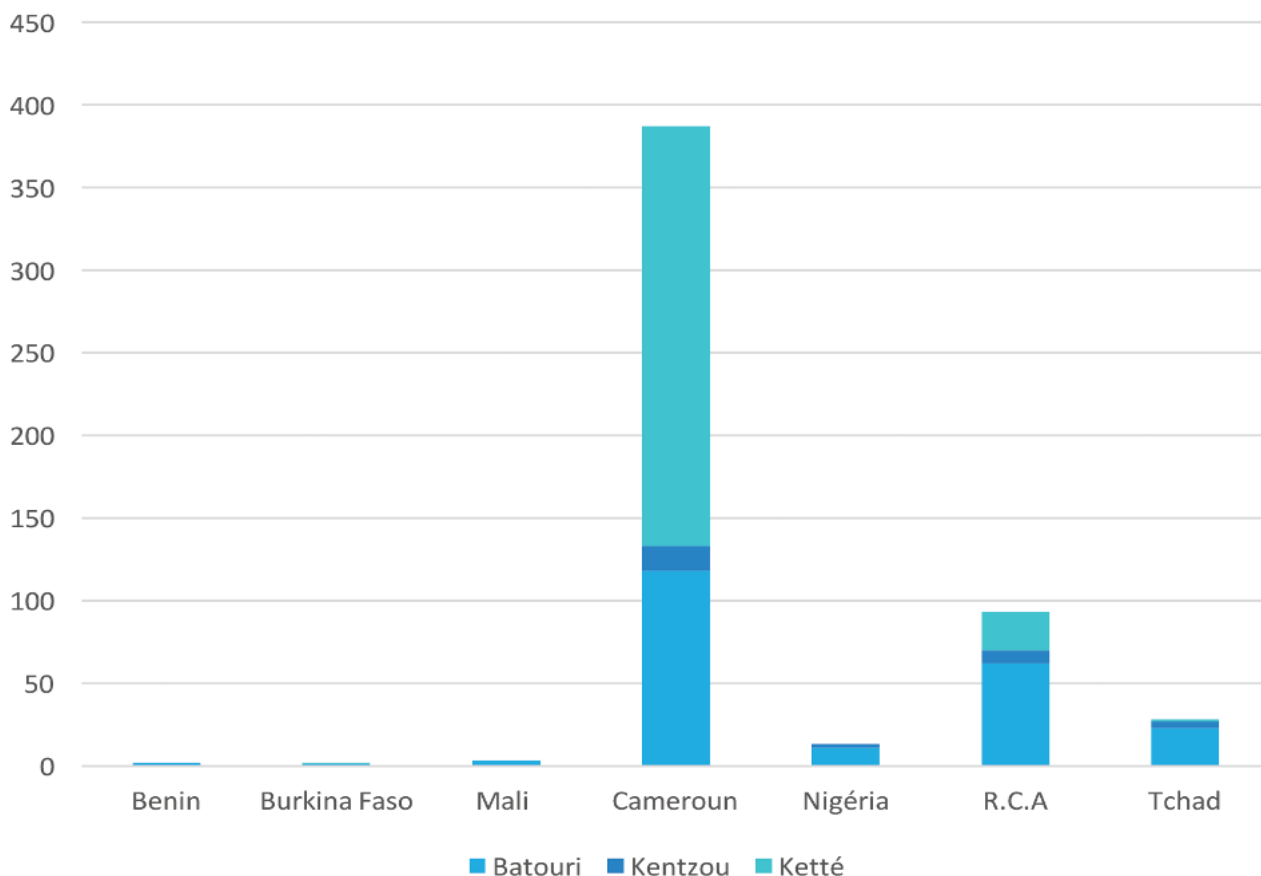


Figure 1: Répartition des enquêtés par sexe

### ► Nationalité des artisans miniers

La position géographique de la Kadey et la richesse de son sous-sol font de ce département un lieu de rencontre de plusieurs nationalités. Le graphique suivant présente les différentes nationalités des artisans miniers enquêtés.

## Les nationalités des artisans miniers



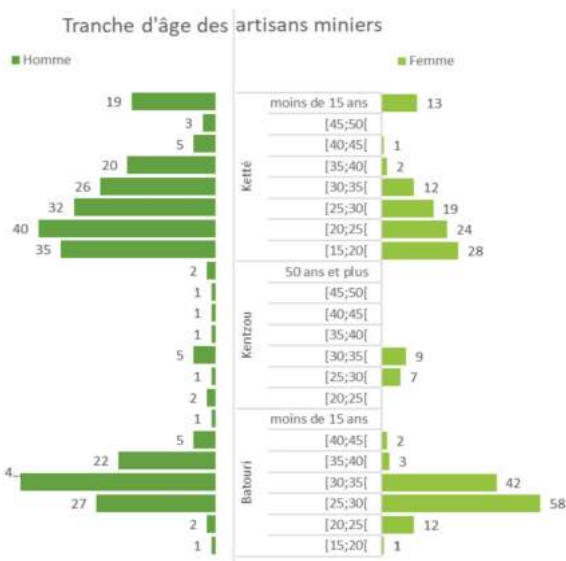
**Figure 2:** Répartition des enquêtés par nationalité

Comme l'indique le graphique, on constate une forte proportion des artisans miniers camerounais. Parmi ceux-ci, 16, 27% sont des déplacés internes. Au rang de ces déplacés internes, on compte quelques-uns venant majoritairement des régions du Nord-ouest, du Sud-ouest et Extrême-Nord. Les orpailleurs centrafricains constituent la deuxième proportion de nationalité présents dans les sites d'exploitation de l'ordu département de la Kadey. Leur présence s'explique par l'instabilité qui a régné depuis plusieurs années en république centrafricaine.

Des 93 artisans miniers venant de la RCA, 89,24% ont déclaré être des réfugiés de guerre. En très faible proportion, on y trouve également des Tchadiens, des Maliens, des Burkinabés, des Nigériens et des Béninois. Les artisans miniers venant de ces différents pays, affirment s'être installés dans le département de la Kadey à cause de l'exploitation minière artisanale. Il faut également noter que plusieurs de ces étrangers acquièrent de manière progressive des petits espaces auprès des locaux pour mener leur activité à titre privé.

### ► Tranche d'âge des orpailleurs

Le gain que procure l'exploitation minière artisanale de l'or et la rapidité avec laquelle il est gagné suscite l'intérêt de toute catégorie d'âge. On y retrouve les enfants, les jeunes et les adultes.

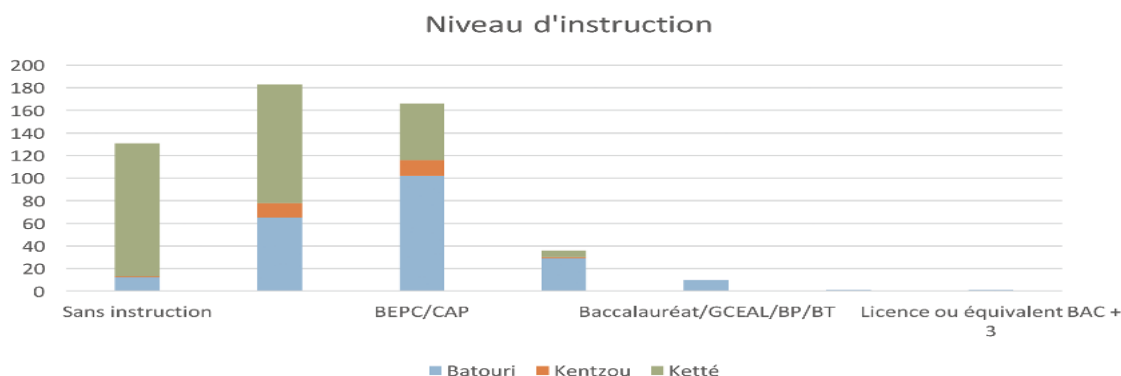


**Figure 3:** Répartition des enquêtés par tranche d'âge

Sur les 528 artisans miniers enquêtés, 7, 57% sont âgés de moins de 15 ans. Ils sont pour la majorité des élèves. La principale raison donnée par les enfants sur leur présence dans les sites d'exploitation aurifère est la recherche d'argent pour assurer leur scolarité. Cette affirmation est confirmée par les parents qui sont dans certains cas en leur compagnie. Toutefois, quelques-uns parmi eux ne vont plus à l'école. Environ 12,21 % de ces artisans sont dans la tranche allant de 15 à 20 ans. Ces derniers sont en majorité non scolarisés. Ils ont abandonné l'école pour se consacrer pleinement à l'exploitation minière artisanale de l'or. Il est également constaté qu'environ 88,25% des artisans miniers enquêtés

sont âgés de moins de 35 ans et 3,97% sont âgés de plus de 40 ans. Des spécificités peuvent être observées par arrondissement et par sexe comme on peut le voir sur le graphique. La forte proportion des artisans de moins de 35 ans s'explique par le fait que certaines unités de travail dans cette activité requièrent un minimum de force physique. Dans un site minier comme Mama dans l'arrondissement de Ketté par exemple, les artisans utilisent encore les pioches pour creuser. Toutefois, les artisans miniers âgés de plus de 45 ans travaillent en majorité comme superviseur. Ils sont généralement des adjoints du chef du chantier ou des chefs de trou.

### ► Niveau d'instruction des orpailleurs

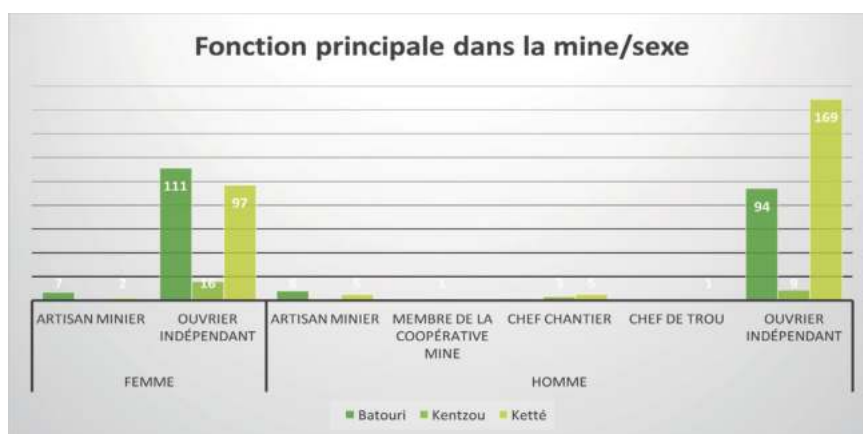


**Figure 4:** Répartition des enquêtés par niveau d'instruction

Parmi les artisans miniers enquêtés, 25% sont analphabètes, 35% ont le niveau CEP, 34% le niveau BEPC, 7 % le niveau probatoire, 2 %, le niveau baccalauréat et 0, 18 % le niveau licence. Il ressort des échanges avec les membres des communautés que l’instruction n’a pas toujours été une priorité pour les populations notamment dans la commune de Ketté. Dans cette commune, 22,34 % des artisans miniers enquêtés sont analphabètes, 2,46% dans les arrondissements de Batouri et de la Bombé (Kentzou). Le niveau d’instruction de la majorité des artisans miniers dans l’arrondissement de Ketté est le CEP. Par contre, dans les arrondissements de Batouri

et de Kentzou, a majorité des artisans miniers instruits ont le niveau BEPC. Il représente 47% des artisans miniers instruits. Parmi les artisans miniers instruits, on constate que dans l’arrondissement de Ketté et celui de la Bombé (Kentzou), le niveau d’instruction le plus élevé est le probatoire. Par contre dans les sites miniers de l’arrondissement de Batouri, on trouve des artisans miniers titulaires d’une licence. Ces cas ont été trouvés dans les sites miniers de Kambélé. Ce qui corrobore les propos du délégué départemental des mines qui affirme avoir recensé des étudiants dans les sites miniers de la Kadey.

### ► Les principales fonctions dans les mines



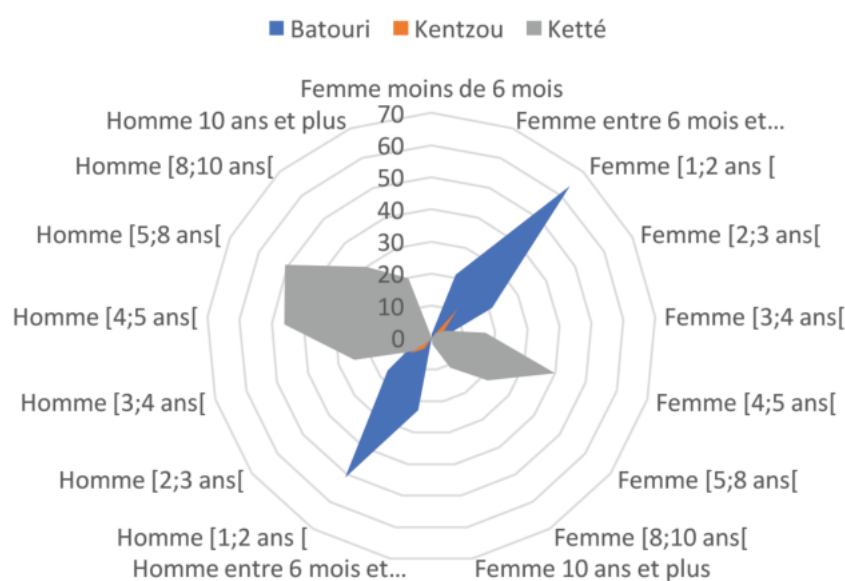
**Figure 5:** Répartition des enquêtés par fonction dans la mine

En fonction des postes de travail, on peut trouver plus d’hommes que de femmes et vice versa. Au poste de creusage par exemple, ce sont majoritairement les hommes qui s’y trouvent. Par contre au poste de concassage, on y trouve plus de femmes que d’hommes. La majorité de ces artisans miniers travaillent à leur propre compte. Dans le cadre de cette étude, 93,93% représentent ceux travaillant à leur propre compte. Le reste, sont des ouvriers employés par les entreprises de l’exploitation semi-mécanisée. Ces derniers sont des salariés et ne jouissent pas des libertés qu’ont les artisans miniers indépendants. En très faible proportion on y trouve des chefs chantiers et les chefs de trous.

S’il est vrai que certaines personnes pratiquent cette activité de manière saisonnière, d’autres par contre en ont fait un métier qu’ils

pratiquent depuis plusieurs années aujourd’hui. 3,78% des artisans enquêtés totalisent plus de dix années d’expérience dans cette activité. Il est important de noter que, ces derniers ont pour la majorité hérité des sites miniers de leurs parents. On note également que, l’intérêt pour cette activité a pris de l’ampleur ces 05 dernières années. En effet, le pourcentage (71,96%) des artisans ayant moins de cinq années d’expériences montre qu’au fil des années de nouvelles personnes s’intéressent à cette activité. A Batouri, 30% des artisans miniers enquêtés ont une expérience de moins de 2 ans. Ces artisans viennent pour certains de grandes métropoles du pays. Une analyse des années d’expériences par sexe montre que les pics d’années d’expérience sont similaires tant pour les hommes que pour les femmes.

## Expérience dans l'exploitation minière



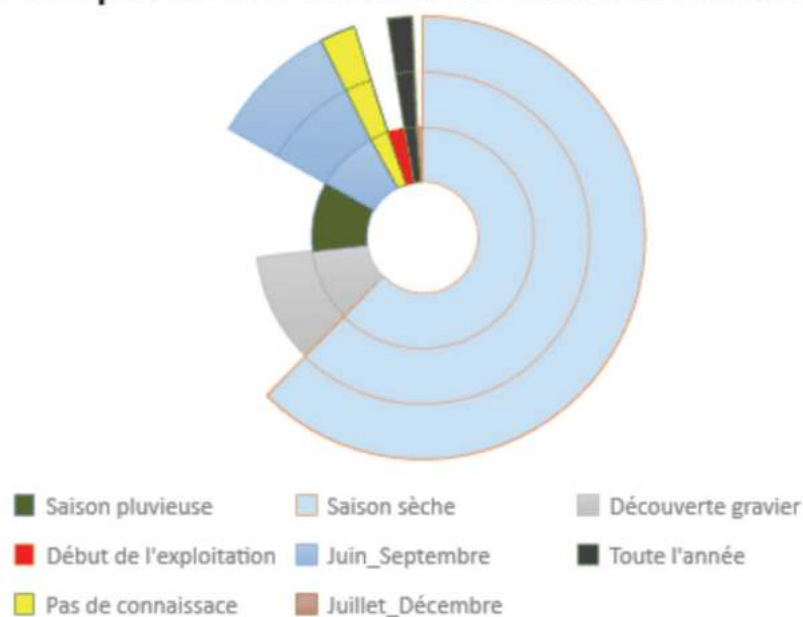
**Figure 6:** Répartition des enquêtés en fonction du nombre d'années d'expérience

### II.2 Les facteurs influençant l'exploitation minière artisanale

Selon les informations recueillies dans les zones de l'étude, il existe des périodes d'activités intenses dans l'orpaillage et des périodes où les activités sont moins intenses.

#### ► Les périodes d'activités intenses dans les sites d'exploitation minier

### Les périodes d'intense activité minière



**Figure 7:** Graphique présentant les saisons d'intense activité dans les mines

Ce sont des périodes durant lesquelles la production en or est bonne et les activités se font sans interruption. D'après les données collectées, parmi les périodes d'activités intenses il y'a :

**La saison sèche** : c'est une période favorable à l'activité minière. L'absence de pluie permet aux artisans de travailler de manière régulière et sans interruption. Pendant cette période, il est possible de creuser des trous très profonds, ce qui permet d'augmenter la quantité d'or.

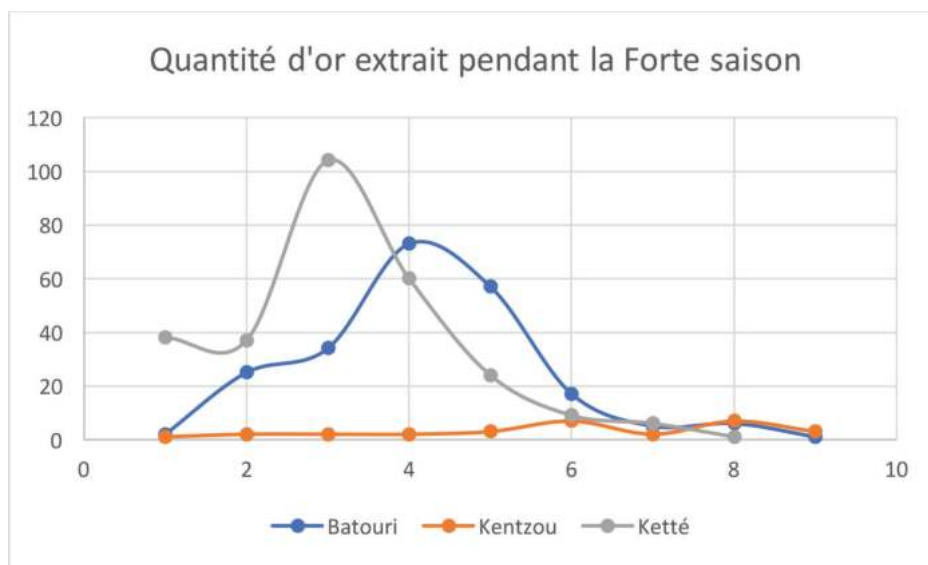
Car plus on va en profondeur plus il y'a des chances de trouver de l'or.

**Lorsqu'un site vient d'être découvert ou lorsque le gravier est atteint** : à la découverte d'un nouveau site minier, on observe généralement une affluence des populations dans ce site. L'objectif au début de l'exploitation est l'atteinte du gravier (cailloux contenant l'or). Une fois le gravier atteint, l'activité devient intense, car il faut trouver le maximum d'or possible quand la teneur en or dans le site minier est encore élevée. En général, plus la teneur en or est élevée, plus il est probable de

recupérer une plus grande quantité d'or à partir de la même masse de minerai. On peut citer le site de Kpawea et de Zimbi à Ketté.

**La période des vacances (juin à Septembre)** : les enfants se déversent dans les sites d'exploitation minière pour la recherche d'un peu d'argent pour préparer leur rentrée scolaire. D'autres viennent soutenir leurs parents.

Pendant cette période, 62,87% des artisans miniers enquêtés travaillent six jours par semaine et 34,28% d'entre eux travaillent tous les sept jours de la semaine durant la période d'intense activité. Cet acharnement au travail a pour objectif de trouver la plus grande quantité d'or possible, avant que la teneur en or ne baisse sur le site minier. Pendant cette période, les activités champêtres sont généralement négligées au détriment de l'activité minière.



**Figure 8:** Graphique présentant les quantités d'or extraites pendant la forte saison

Les quantités d'or trouvées par les artisans miniers pendant cette période peuvent aller jusqu'à 9 grammes par jour. Plus de 73, 29% des artisans miniers trouvent au minimum 3 grammes d'or par jour pendant cette période. Ceci représente en moyenne 96 000 francs CFA qu'ils gagnent par jour pour les sites miniers où le gramme d'or coûte 32 000 francs CFA. Déjà à Ketté, 32% des enquêtés gagneraient moins de 50 000 francs CFA par Jour, à Batouri, 34% entre 50 000 et 150 000 francs CFA par jour et à Kentzou, 5% gagneraient au maximum 200 000 francs CFA par jour. Avec de telles sommes, ces derniers ne trouvent pas nécessaire d'aller faire des travaux champêtres.

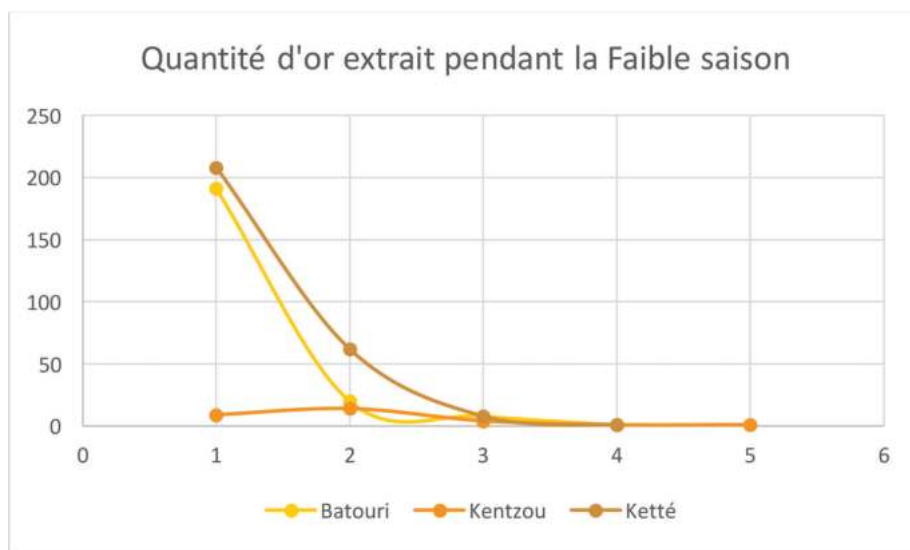
### ► Les périodes de faible activité dans les sites d'exploitation

Ce sont les périodes pendant lesquelles les activités sont moins intenses. Il s'agit généralement de la saison des pluies et de la période de baisse de la teneur en or dans les sites d'exploitation minière.

**Les saisons des pluies :** pendant cette période, les fortes pluies empêchent les artisans miniers de se rendre dans les sites miniers chaque jour. L'abondance des pluies fait de ces sites des lieux à hauts risques. Une faible proportion des enfants de moins de 15 ans déclare ne pas aller dans les sites miniers pendant les saisons des pluies. Il en est de même pour certains adultes qui préfèrent retourner à l'agriculture.

**La baisse de la teneur en or dans les sites d'exploitation miniers :** après une certaine période d'exploitation dans un site minier, la teneur en or baisse considérablement, entraînant ainsi le désintéressement des populations qui réduiront de manière progressive leur présence dans le site minier et ceci jusqu'à ce que le site soit définitivement abandonné.

Il ressort des enquêtes menées que 7% des artisans ne travaillent pas en saison de faible activité, 24,43% travaillent entre deux et trois jours par semaine, alternant parfois avec des travaux champêtres et 55,49% travaillent au moins cinq jours par semaine. Cette dernière catégorie est généralement composée des personnes ne vivant que de l'exploitation minière. En cas de baisse de la teneur en or dans les sites miniers, ces dernières changent le plus souvent de site minier, car elles n'ont pour seul moyen de subsistance que l'exploitation minière artisanale. Durant cette période de faible intensité, les quantités d'or trouvées peuvent aller jusqu'à 5 grammes par jour. 77,27% d'artisans miniers déclarent avoir au plus 1 gramme d'or par jour pendant les périodes de faible intensité et 2% d'artisans trouvent entre trois et cinq grammes par jour.



**Figure 9:** Graphique présentant les quantités d'or extraites pendant la faible saison

Pour une telle quantité, la somme moyenne que peut gagner un artisan minier pendant les périodes faibles est de 32 000 francs CFA, correspondant au prix d'un gramme d'or dans les sites miniers où le gramme d'or coûte 32 000 francs CFA. 86% d'artisan de ces arrondissements gagnent moins de 50 000 francs CFA.

### II.3 Le prix du gramme d'or dans la Kadey

Il ressort des enquêtes que le prix du gramme d'or ne varie pas tellement en fonction de la saison. Il tient compte de trois paramètres qui sont : le prix de l'or sur le marché international, le nombre de carats et l'acheteur.

**Le prix de l'or sur le marché international :** le prix du gramme d'or sur le marché international influence le prix du gramme d'or dans les sites d'exploitation minière de la zone. Selon les artisans, lorsque le prix du gramme d'or augmente sur le marché international, le prix augmente aussi à leur niveau.

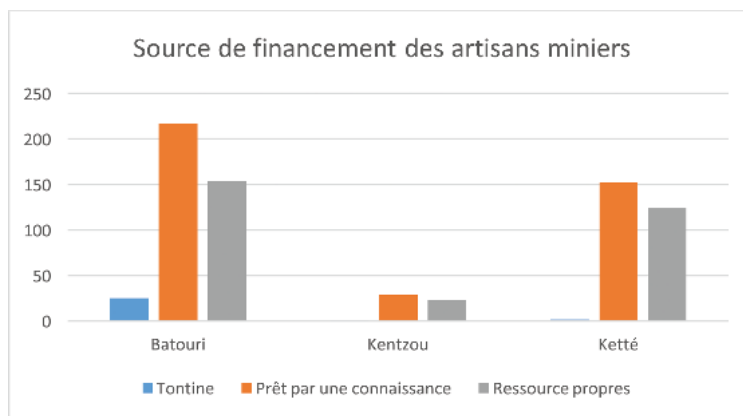
**Le nombre de carat** : en fonction du nombre de carats, le prix du gramme d'or varie. Pour l'or de 18 carats, le prix varie entre 30 000 francs CFA et 32 000 francs CFA. A partir de 20 carats, le prix du gramme peut aller jusqu'à 45 000 francs CFA le gramme.

**La distance entre les sites miniers et le milieu urbain** : notons qu'en général ces deux facteurs ont un impact direct sur le prix de l'or car selon les artisans il y a un risque sécuritaire pour eux de se déplacer avec leurs produits.

Dans l'ensemble ce sont les acheteurs qui font le déplacement pour venir se procurer ce précieux produit. Cela impacte gravement la négociation et les artisans vendent leurs produits à des prix inférieurs à la normale.

**En fonction de l'acheteur** : l'achat de l'or dans les sites miniers se fait par les collecteurs. Ces derniers peuvent augmenter entre 1 000 et 2 000 francs sur le gramme d'or pour avoir un grand nombre de vendeurs.

## II.4 Source de financement des artisans miniers



**Figure 10:** Graphique présentant les sources de financement des artisans miniers

Comme on peut le constater sur ce graphique, 74,24% de ces artisans contractent des prêts auprès des connaissances. Ici, les connaissances sont en majorité des collecteurs. Ces derniers préfinancent l'activité auprès des artisans qui à leur tour, vendent une partie ou la totalité d'or trouvée au collecteur qui a préfinancé son activité. Cette dépendance entraîne des effets pervers qui conduit à l'imposition du prix du collecteur à l'artisan. D'autres artisans par contre utilisent des ressources propres et une très faible proportion, environ 4,75% font des prêts dans des tontines.

Le financement des artisans prend de l'ampleur au fil du temps. Par le passé, les prêts octroyés aux artisans miniers par les collecteurs étaient consacrés pour la nutrition de l'artisan pendant qu'il travaille. Aujourd'hui, les prêts octroyés sont de plus en plus importants. En effet environ 40 % d'artisans miniers adultes préfèrent louer la pelle excavatrice

appelée communément « poclin » à 100 000 francs CFA par heure pour mener leur activité. Cet engin permet à l'artisan d'atteindre le gravier en peu de temps tout en lui permettant de maximiser les quantités d'or. Avec une pelle excavatrice, il faut en moyenne cinq heures de temps pour atteindre le gravier et une période d'environ une semaine pour le laver. A l'issue de ce travail, ils parviennent dans la majorité des cas à rembourser le prêt contracté chez le collecteur et tirer un bénéfice considérable.

Toutefois, on enregistre toujours des artisans qui font des prêts pour se nourrir pendant qu'ils travaillent. Il ressort que pour ce type d'artisan, en dehors de l'argent liquide qu'il reçoit de la part du collecteur, il existe également des échanges en nature. L'artisan va recevoir de la part du collecteur le couscous manioc, de la viande, du whisky en sachets, de la cigarette, divers drogues et bien d'autres biens en nature qu'il remboursera après avoir travaillé. 30% des artisans miniers interrogés se retrouvent dans ce cas de figure.

## II.5 Les types de sites d'exploitation

Au regard des travaux réalisés, on peut regrouper les sites d'exploitation miniers en trois catégories. Les sites d'exploitation d'or alluvionnaire, les sites d'or primaire et les sites d'exploitation à ciel ouvert. Le procédé d'extraction de l'or est fonction du type de sites d'exploitation.

### ► Site d'exploitation d'or alluvionnaire

**Description :** Ce type de chantier se concentre sur l'exploitation des gisements d'or placérien, c'est-à-dire de l'or qui se trouve dans les sédiments des rivières, des lits de cours d'eau ou des zones alluviales. L'or est souvent déposé par l'eau et se retrouve dans les graviers ou les sables.

#### Méthodes d'extraction :

**Bac à gravier (batée) :** Les orpailleurs utilisent des techniques simples comme le lavage des sédiments dans des batées (ou pans), un plateau conique qui permet de séparer l'or des autres minéraux plus légers par agitation.

**Tamissage :** Utilisation de tamis pour séparer les particules plus fines contenant de l'or.

**Sluices :** Des rampes de lavage (sluices) peuvent être utilisées pour diriger l'eau et les sédiments sur une surface inclinée, facilitant la séparation des particules d'or.

### ► Site d'exploitation d'or primaire

**Description :** Ce type de chantier vise l'exploitation de gisements d'or primaires, c'est-à-dire l'or présent dans les roches dures ou les veines aurifères. Ces gisements se trouvent souvent en profondeur et nécessitent des techniques plus avancées pour extraire l'or des minerais.

#### Méthodes d'extraction :

**Forage :** Les mineurs artisanaux peuvent utiliser des marteaux et des burins pour forer les roches afin de casser les roches contenant l'or.

**Concassage manuel :** Les roches sont ensuite cassées en petites particules à l'aide de marteaux pour libérer les minéraux aurifères.

#### Caractéristiques :

Faible mécanisation, utilisation d'outils manuels. Faible impact environnemental immédiat, mais peut provoquer l'érosion des sols et la perturbation des écosystèmes fluviaux. Les orpailleurs travaillent souvent en petits groupes ou individuellement.



Image 5: Site alluvionnaire à Kentzou

**Broyeurs manuels ou semi-mécanisés :** Certains chantiers utilisent des broyeurs rudimentaires ou des mortiers pour réduire les roches en poudre fine, facilitant la récupération de l'or par la suite. Ce modèle se trouve plus dans les sites miniers de kambelle.

#### Caractéristiques :

Exploitation plus difficile et souvent plus dangereuse, en raison de l'extraction souterraine ou en carrière. Besoin de techniques de traitement plus complexes pour extraire l'or des minerais (par exemple, la cyanuration ou l'amalgamation au mercure).



**Image 6:** Site d'exploitation à ciel ouvert de Bedobo chantier à Ketté

### III- EMPREINTE SPATIALE DES OPÉRATIONS MINIÈRES DANS LES ARRONDISSEMENTS DE BATOURI, KETTÉ ET KENTZOU

L'expression « empreinte spatiale » désigne pour cette étude un indicateur en hectare qui représente les surfaces utilisées pour l'activité minière dans le département de la Kadey, plus précisément dans les trois arrondissements faisant l'objet de cette étude. Les informations géoréférencées collectées sur le terrain ont permis de faire une digitalisation (dessiner le pourtour de chaque site minier) à partir des images satellites de haute résolution au centimètre près de chaque site dans les zones de l'étude. A partir de cela, le calcul des superficies de chaque site a été fait.

Le tableau ci-dessous présente les superficies qu'occupent l'exploitation minière à différente

date dans les trois arrondissements de l'étude.

| Année | Superficie (ha) |
|-------|-----------------|
| 2010  | 82,48           |
| 2015  | 577,35          |
| 2020  | 1167,52         |
| 2024  | 4639,69         |

**Tableau 4:** Superficie en hectare exploitée à différente date par l'activité minière dans les trois zones d'étude



#### Source :

Il ressort de ce tableau que la surface exploitée aux fins d'exploitation minière dans les trois arrondissements est passée d'environ 82 hectares en 2010 à 4639,69 hectares en 2024. Dans l'optique de mieux évaluer l'évolution de l'activité minière dans ces trois arrondissements, le taux d'évolution a été calculé sur la base du nombre d'hectares à chacune de ces années.

Le taux d'évolution correspond à l'évolution d'une grandeur numérique. Il s'agit dans le cadre de ce travail de calculer le taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière entre différentes dates. Il s'agit ici de la valeur initiale et de la valeur finale.

**La valeur initiale (VI)** fait référence au nombre d'hectares atteints par l'exploitation minière à la date initiale.

**La valeur finale (VF)** fait référence au nombre au nombre d'hectares atteints par l'exploitation minière à la date finale.

Par définition, le coefficient multiplicateur est le rapport.

**CM=VF/VI** où VI est la valeur initiale de la variable et VF sa valeur finale. Le taux d'évolution d'une variable numérique (une quantité) est le rapport

**Taux d'évolution = (VF-VI) /VI \* 100** où VI est la valeur initiale de la variable et VF sa valeur finale.

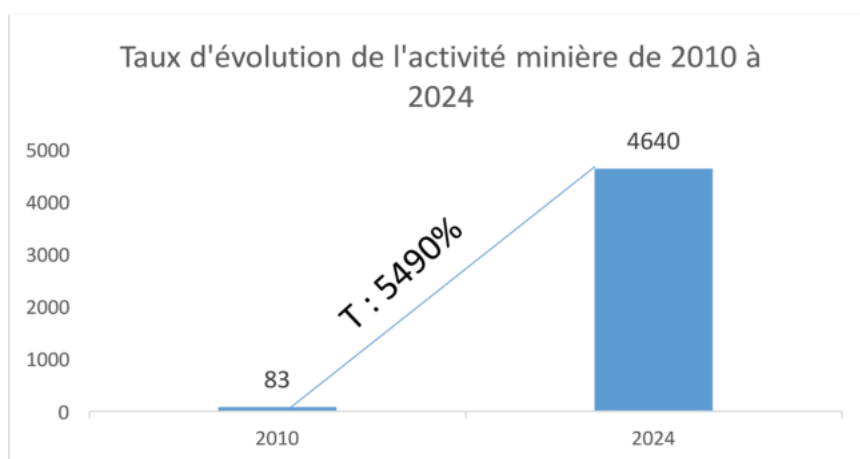
Une évolution peut être positive (augmentation de la valeur finale par rapport à la valeur

initiale) : dans ce cas, **CM=1+taux/100** où t est le taux de pourcentage d'augmentation. Une évolution peut aussi être négative (diminution de la valeur finale par rapport à la valeur initiale), auquel cas **CM=1-taux/100B**

**Tableau 5:** Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière entre 2010-2024 dans les zones de l'étude

| Année | Superficie (ha) | CM   | Taux d'évolution |
|-------|-----------------|------|------------------|
| 2010  | 82,48           |      |                  |
| 2015  | 577,35          | 7,00 | 600%             |
| 2020  | 1167,52         | 2,02 | 102%             |
| 2020  | 4639,69         | 3,97 | 297%             |

Au regard de ce tableau il est constaté que le taux d'évolution est positif (c'est-à-dire supérieur à 0) depuis l'année 2010. Ceci dénote de l'augmentation des superficies atteintes par l'exploitation minière artisanale et semi-mécanisée dans le département de la Kadey. La remarque qui est également faite de ce tableau est que le taux d'évolution est très élevé entre 2010 et 2015. Ceci témoigne du fait que c'est pendant cette période que l'activité minière s'est intensifiée dans le département de la Kadey en général et particulièrement dans l'arrondissement de Batouri.



**Figure 11:** Présentation du taux de l'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière dans les trois zones de l'étude entre 2010 et 2024

La figure ci-dessus présente le taux d'évolution de 5490% des superficies atteintes par l'exploitation minière entre l'année 2010 et l'année 2024. Au regard de ce taux très élevé, on parle d'une sur exploitation des terres au profit de l'exploitation minière.

### III.1 Analyse de l'empreinte spatiale de l'exploitation minière par arrondissement



**Figure 12:** Courbe présentant le taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2010 et 2024

Contrairement à l'arrondissement de Kentzou où l'exploitation minière n'est pas encore intense à raison l'absence de la semi mécanisation qui n'est pas encore implanté dans cette zone , les arrondissements de Batouri et de Ketté sont par contre très bien impliqués dans l'exploitation minière. Au regard de ces différentes courbes, on peut constater qu'en 2010, l'exploitation minière est presque inexistante à Kentzou. A Ketté et Batouri l'exploitation minière artisanale se faisait mais à très faible proportion. C'est la période pendant laquelle l'exploitation minière artisanale se faisait à l'aide des outils rudimentaires (pelles, pioches, dabats, ...). A partir de l'année 2012, l'activité a pris de l'ampleur à Batouri et à Ketté avec l'arrivée des sociétés semi-mécanisées. Au vu de cette courbe on peut également constater que, c'est en 2020 que l'exploitation minière s'est accrue à Ketté et à Batouri.

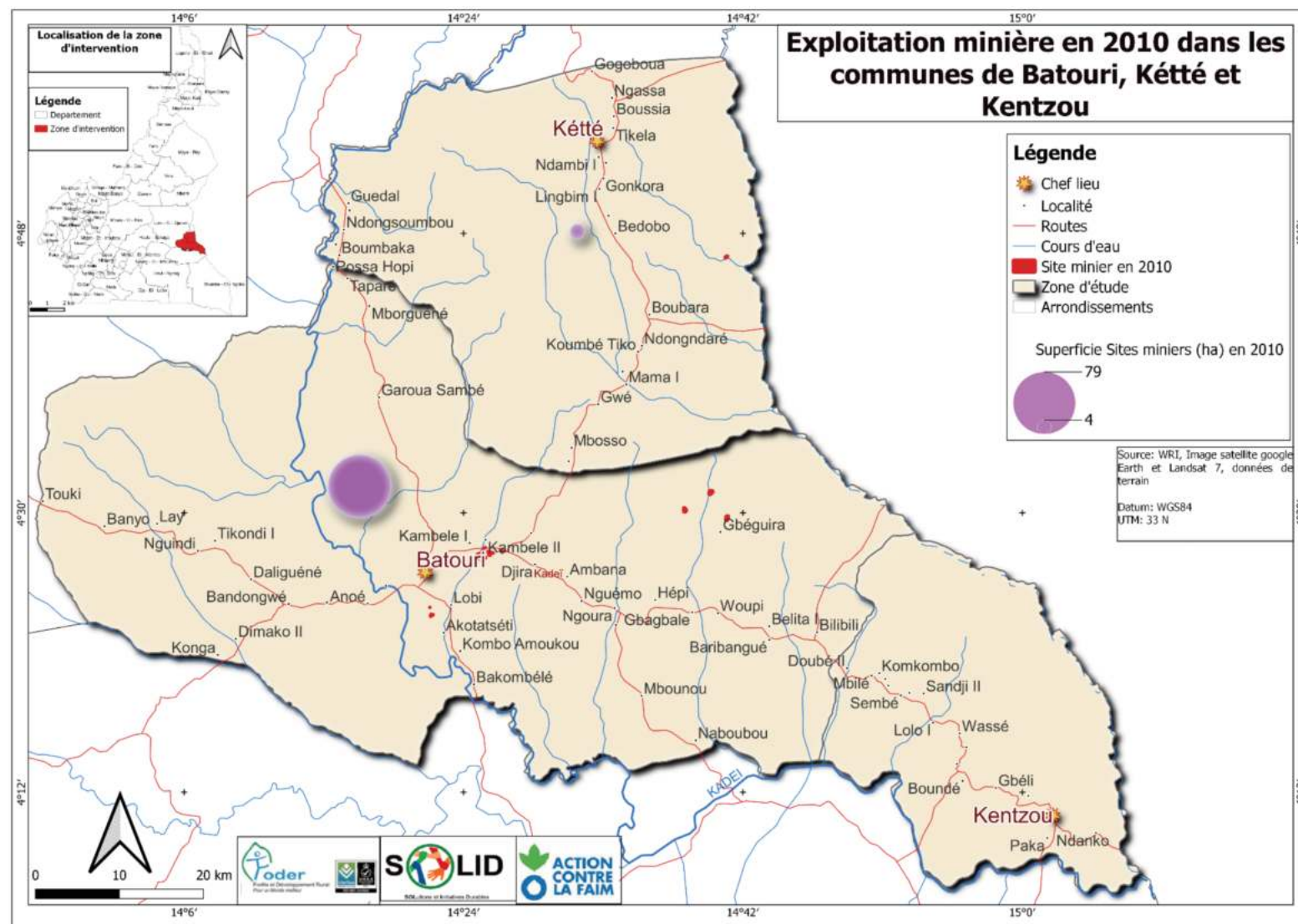
**Tableau 6:** Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement à différentes dates

| Arrondissement | Ketté           |      |      | Batouri         |       |       | Kentzou         |      |      |
|----------------|-----------------|------|------|-----------------|-------|-------|-----------------|------|------|
| Année          | Superficie (ha) | CM   | Taux | Superficie (ha) | CM    | Taux  | Superficie (ha) | CM   | Taux |
| 2010           | 79              |      |      | 4               |       |       |                 |      |      |
| 2015           | 372             | 4,71 | 371% | 191             | 47,75 | 4675% | 15              |      |      |
| 2020           | 933             | 2,51 | 151% | 225             | 1,18  | 18%   | 10              | 0,67 | -33% |
| 2024           | 3247            | 3,48 | 248% | 1327            | 5,90  | 490%  | 66              | 6,60 | 560% |

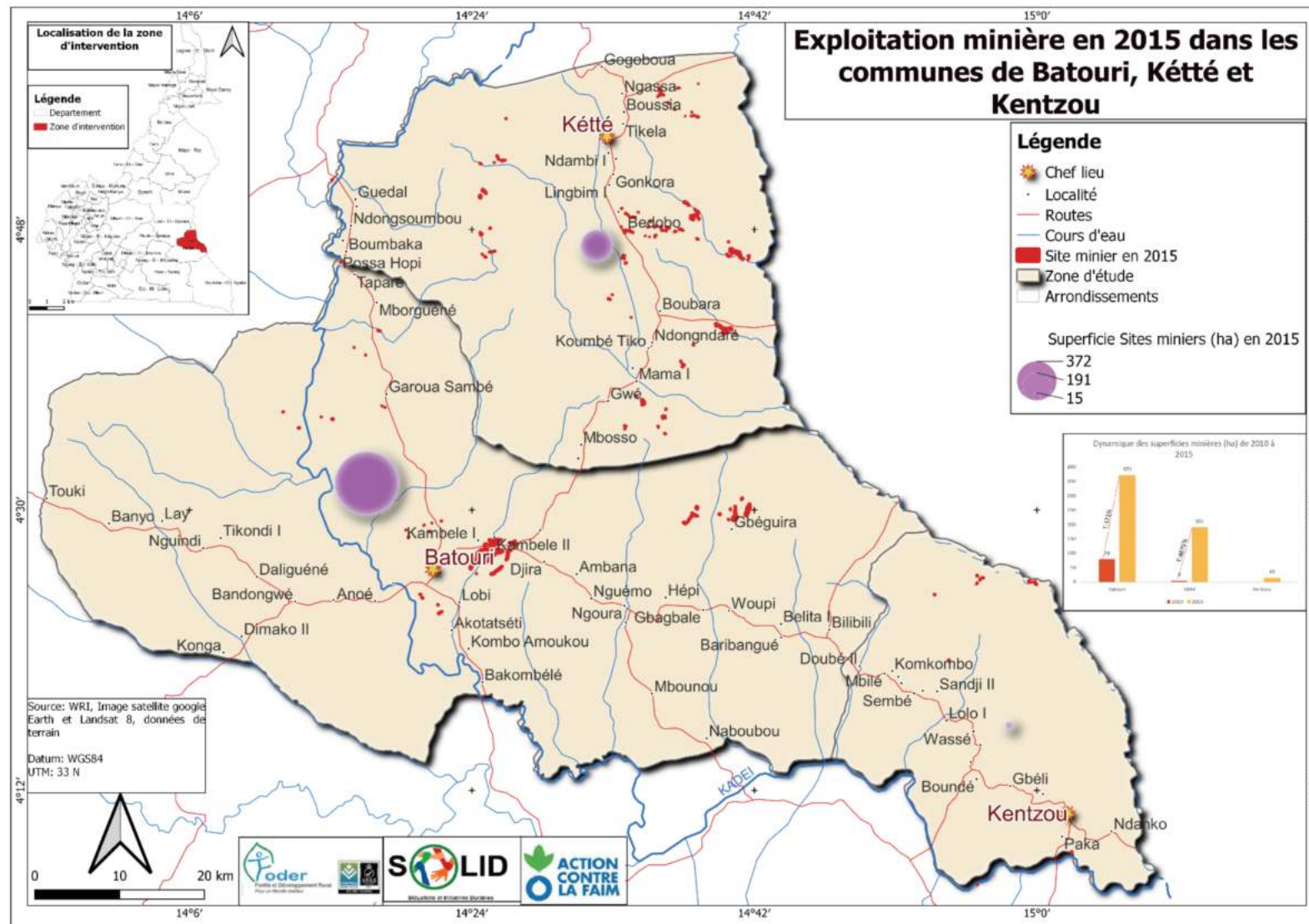
De manière spécifique on constate que l'exploitation minière dans l'arrondissement de la Bombé (Kentzou) a pris de l'ampleur entre l'année 2020 et 2024. Par contre dans les arrondissements de Ketté et de Batouri c'est depuis l'année 2015 qu'elle a pris de l'ampleur. Le taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière est très élevé à Batouri et à Ketté entre 2010 et 2015, également entre 2020 et 2024. Les différentes cartes et graphiques ci-dessous présentent le taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière à différentes dates . Ces taux d'évolution sont présentés dans les trois périodes suivantes :

- Entre 2010 et 2015
- Entre 2015 et 2020
- Entre 2020 et 2024

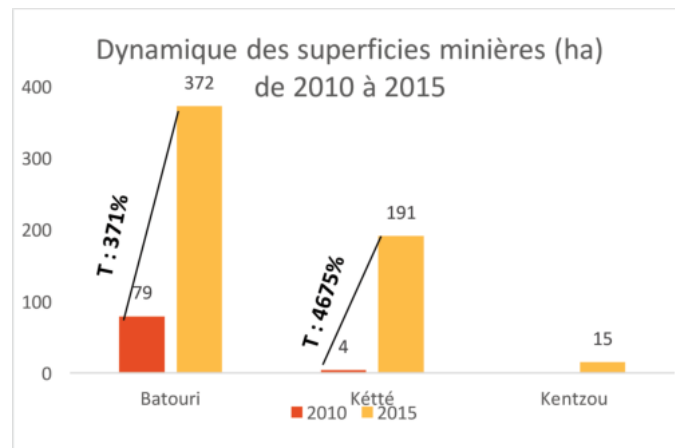




**Carte 1:** Représentation cartographique l'exploitation minière en 2010 dans les communes de Batouri, Kétté, Kentzou



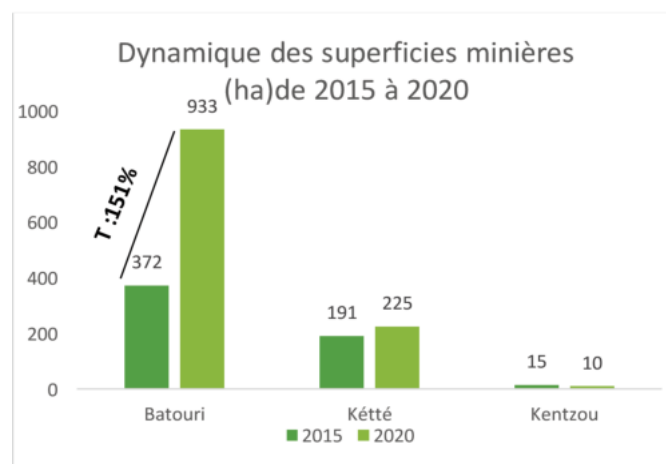
**Carte 2:** Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2015 dans les communes de Batouri, Kétté, Kentzou



**Figure 13:** Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2010 et 2015

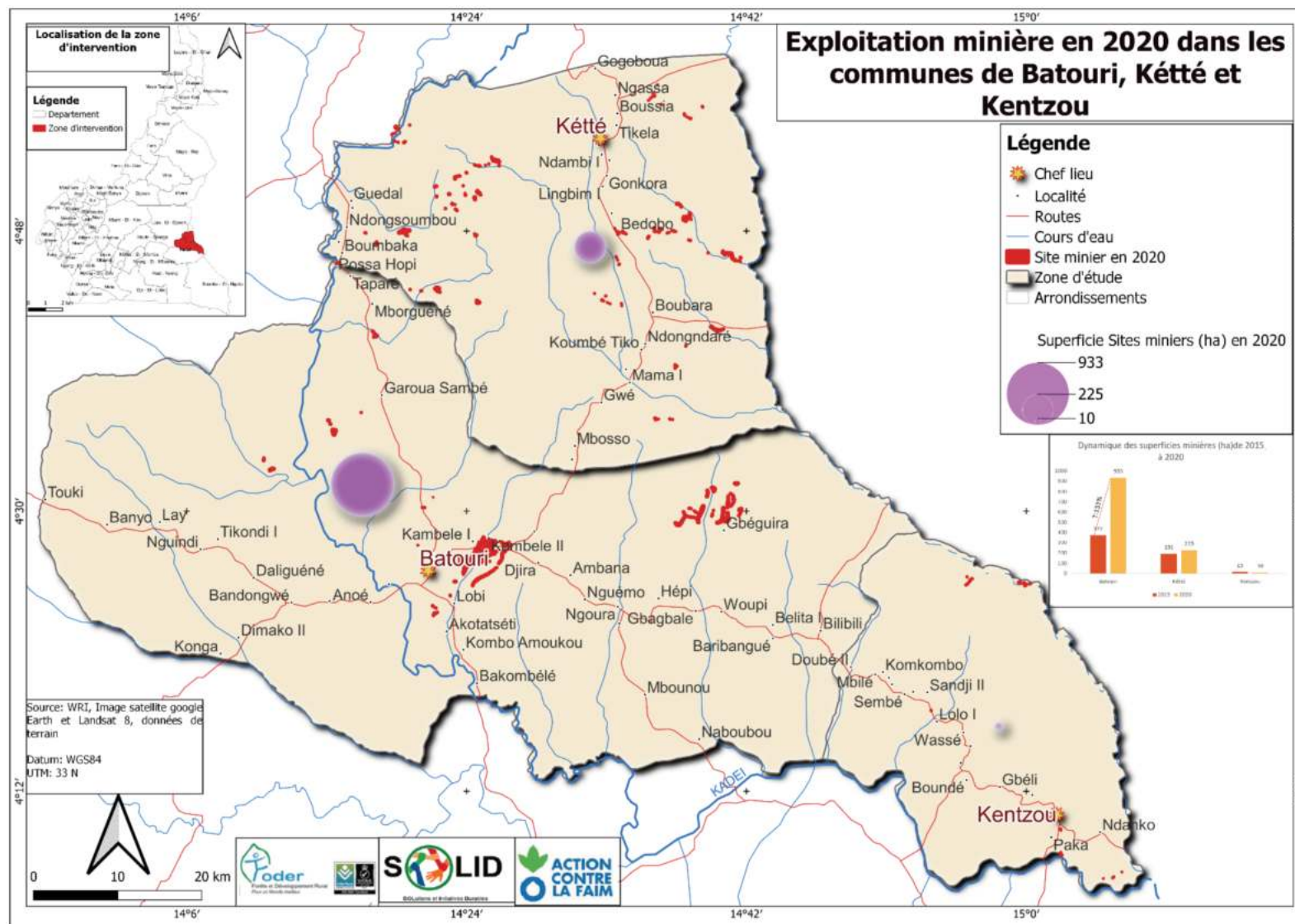
En 2010, la superficie atteinte par l'exploitation minière était environ 79 hectares à Batouri, 4 hectares à Ketté et presque inexistant à Kentzou. En 2015, cette superficie passe à 372 hectares à Batouri, 191 hectares à Ketté et 15 hectares à Kentzou. Pendant cette période, l'évolution a été plus rapide à Ketté, avec un taux de progression de 4675%, largement supérieur à celui de Batouri qui n'est que de 371%.

Entre 2015 et 2020, le taux d'évolution des surfaces atteintes par l'exploitation minière est plus significatif dans l'arrondissement de Batouri soit 151% d'évolution. Le nombre d'hectares atteints par l'exploitation minière artisanale est passé de 372 hectares à 933 hectares. Pendant cette période, les arrondissements de Ketté et de Kentzou n'ont pas connu une très grande évolution avec des taux de progression respectivement de 18% et de -33%.

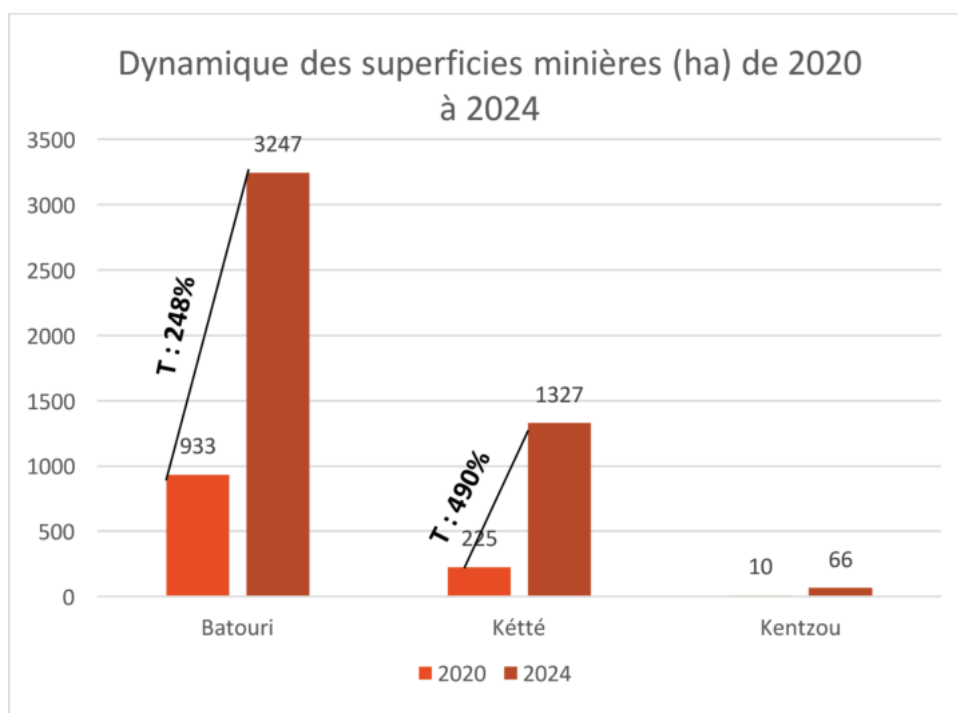


**Figure 14:** Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2015 et 2020

Pendant la période allant de 2020 à 2024, on constate une multiplication rapide des chantiers miniers dans les trois arrondissements, et par conséquent une augmentation des surfaces atteintes par l'exploitation minière dans les trois arrondissements suite à la prolifération de l'exploitation semi-mécanisée. Il faut noter que c'est pendant cette période que le nombre d'hectares exploités pour l'exploitation minière à Kentzou est passé de 10 hectares à 66 hectares, soit un taux de progression de 560% supérieur à celui de Batouri et de Ketté. Toutefois, dans les arrondissements de Ketté et de Batouri, on constate aussi une augmentation rapide des superficies atteintes par l'exploitation minière. Batouri passe d'une superficie de 933 hectares à 3241 hectares et Ketté passe d'une superficie de 225 hectares à 1327 hectares en 2024.



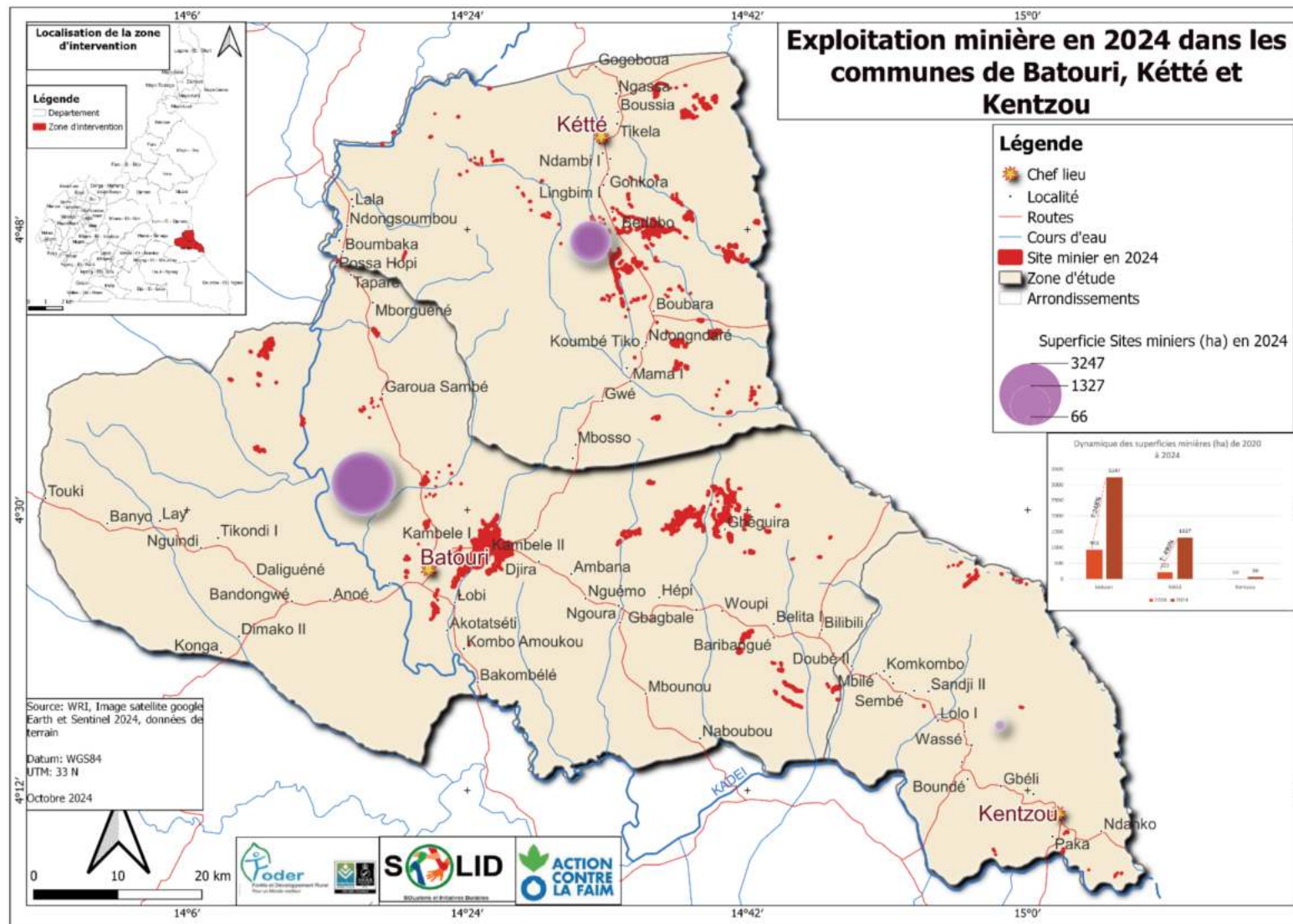
**Carte 3:** Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2020 dans les communes de Batouri, Kétté, Kentzou.



**Figure 15:** Présentation du taux d'évolution des superficies atteintes par l'exploitation minière par arrondissement entre 2020 et 2024



**Image 7:** Aperçu du site minier de Mongo Nam à Batouri



**Carte 4:** Représentation cartographique de l'exploitation minière en 2024 dans les communes de Batouri, Kétté, Kentzou



**Image 8:** Site d'exploitation de Nadoukoudo à Ketté

## III.2 Analyse spatio-temporelle de quelques sites par vue aérienne

En utilisant les images satellites de très haute résolution, avec la contribution des images du drone, il a été possible de déterminer le niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques chantiers. Dans chaque arrondissement, le niveau d'évolution de quelques sites miniers est présenté aux différentes dates mentionnées plus haut.

### a) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Batouri

#### ◆ Les sites miniers de Kambélé

L'analyse spatio-temporelle des sites miniers de Kambélé présente une évolution progressive de l'empreinte spatiale de l'activité minière de 2015, 2020 et 2024. En 2010, l'empreinte spatiale des opérations minières occupaient environ 30 ha. Cette dernière se faisait de manière artisanale. L'arrivée des entreprises chinoises en 2015 fait exploser l'exploitation minière, passant de 30 ha à 252 ha en 2015, soit une augmentation de 739% ; de 458 ha en 2020 à 1740 ha en 2024. De 2020 à 2024 on a un taux de d'évolution des activités de l'ordre de 280%.

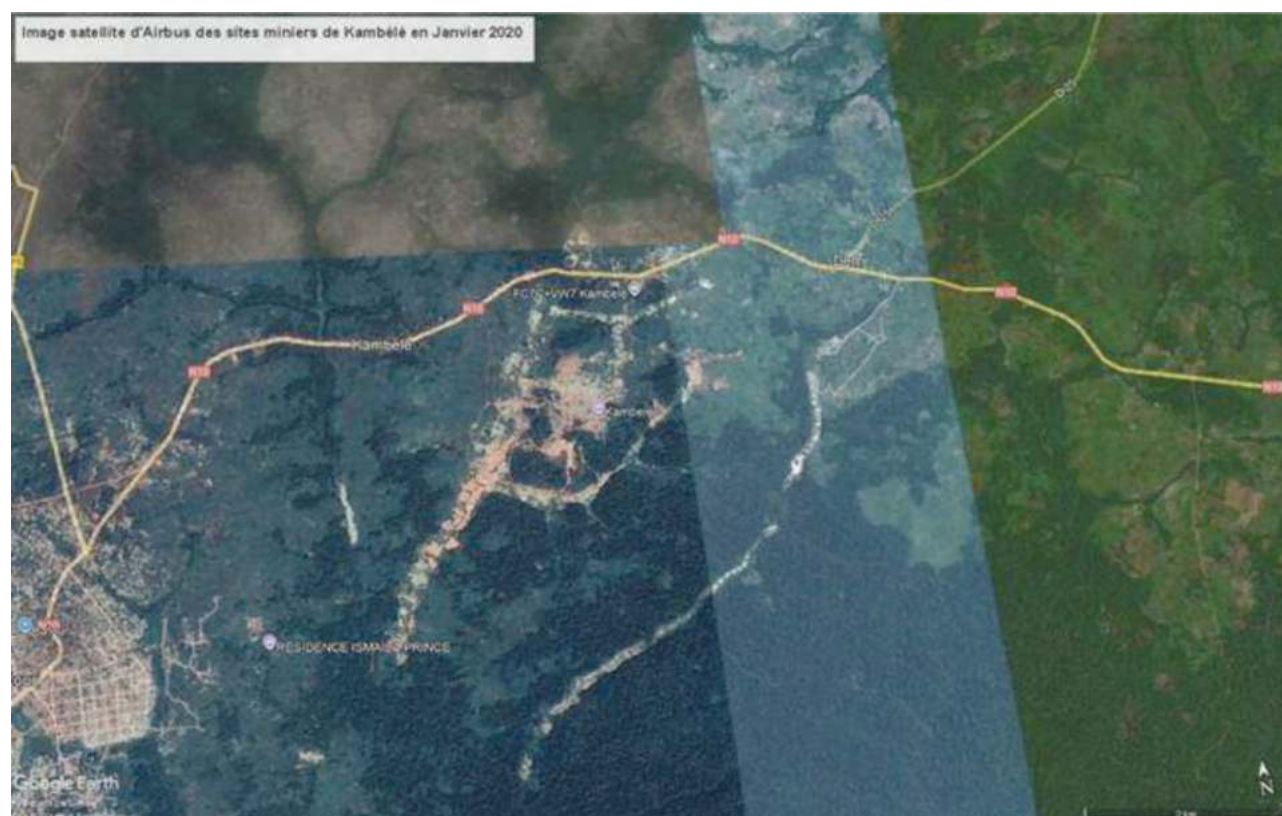
**Tableau 7:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Kambélé

| Dynamique sur les sites miniers de Gbéguira |                 |                               |                    |
|---------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                       | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2010                                        | 30,08           |                               |                    |
| 2015                                        | 252,29          | 8,39                          | 739%               |
| 2020                                        | 457,82          | 1,81                          | 81%                |
| 2024                                        | 1740,57         | 3,80                          | 280%               |

Les images satellites ci-dessous ressortent cette dynamique spatiale.



**Image 9:** Image satellite site Kambélé 2015



**Image 10 :** Image satellite site Kambélé 2020



**Image 11:** Image satellite site Kambélé 2024

On peut comprendre que le taux moyen d'évolution de l'empreinte spatiale de cette activité dans cette zone est de 367% sur les 14 ans, avec un coefficient moyen de multiplication de l'ordre de 5.

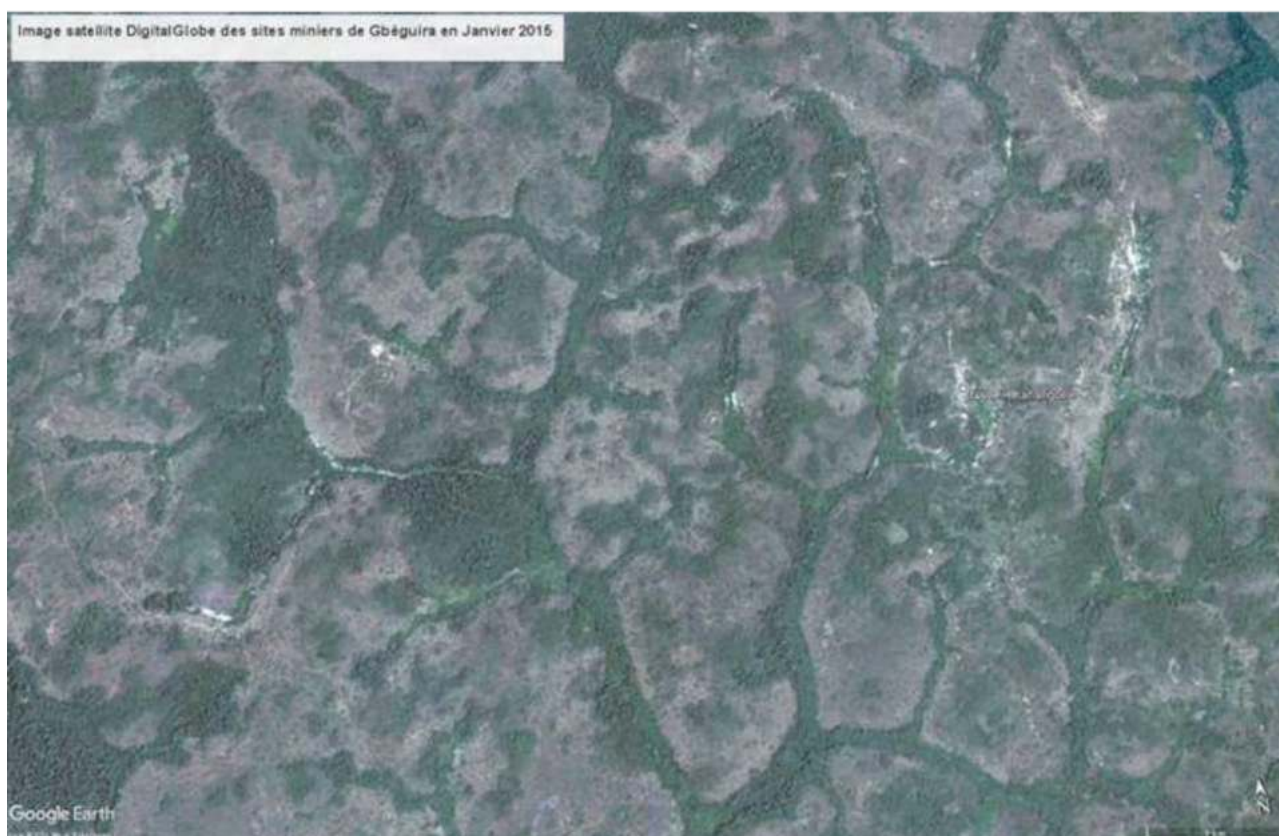
#### ◆ Les sites miniers de Gbéguira

L'analyse spatio-temporelle des sites miniers de Gbéguira présente un taux d'évolution moyen de 296% de 2015 à 2024. L'empreinte spatiale des opérations minières est passé d'environ 18 ha en 2010 à 872 ha en 2024.

**Tableau 8:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Gbéguira

| Dynamique sur les sites miniers de Gbéguira |                 |                               |                    |
|---------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                       | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2010                                        | 17,82           |                               |                    |
| 2015                                        | 112,04          | 6,29                          | 529%               |
| 2020                                        | 286,23          | 2,55                          | 155%               |
| 2024                                        | 872,20          | 3,05                          | 205%               |

Les images satellites ci-dessous ressortent cette dynamique spatiale.



**Image 12:** image satellite Gbéguira 2015



**Image 13:** image satellite site Gbéguira 2024

**b) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Ketté**

**◆ Le site minier de Kpawea**

En 2015, le site de Kpaweya était exploité sur 1,15 hectares. Cette exploitation se faisait à l'aide des outils rudimentaires. C'est en 2017 que l'exploitation semi-mécanisée a commencé avec l'arrivée des chinois, puis d'un camerounais. En 2024, l'exploitation minière est faite sur environ 92,70 hectares soit un taux d'évolution de 7181%.

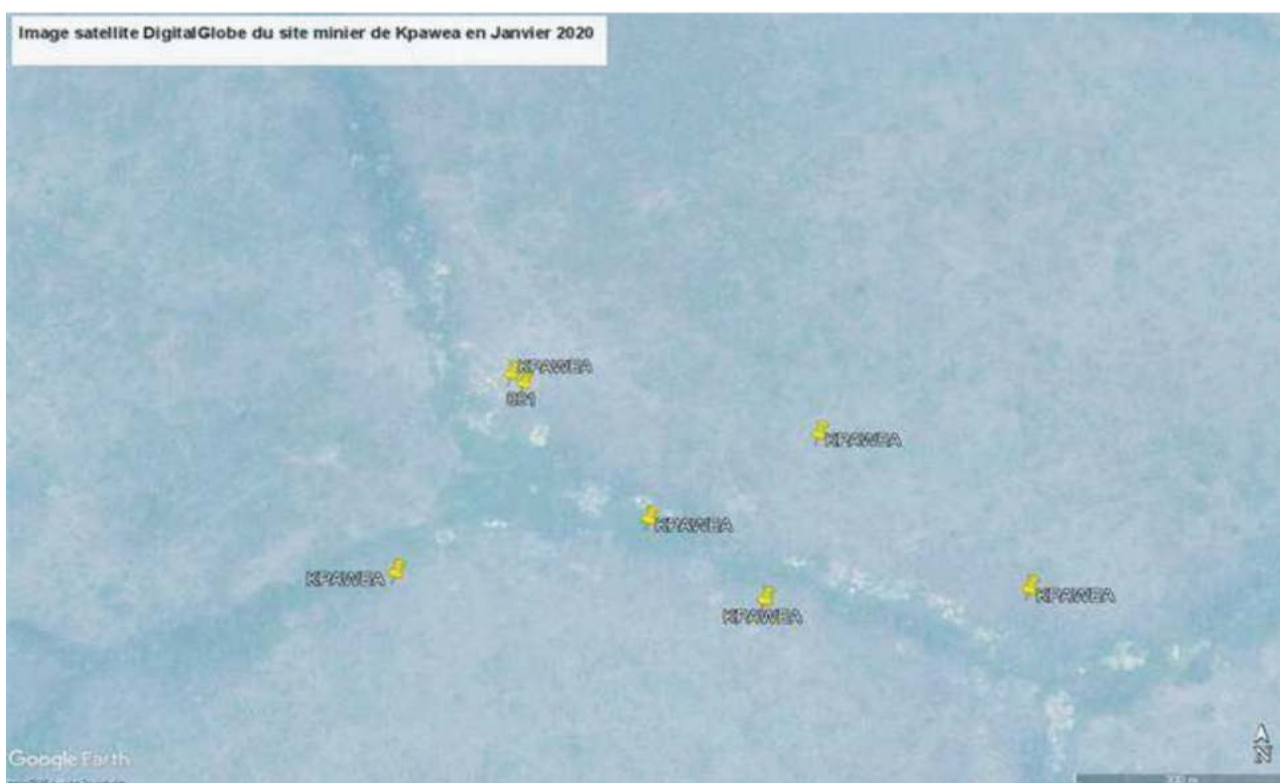
**Tableau 9:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Kpaweya

| Dynamique sur les sites miniers de Kpawea |                 |                               |                    |
|-------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                     | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2010                                      | 0,00            |                               |                    |
| 2015                                      | 1,15            |                               |                    |
| 2020                                      | 1,27            | 1,11                          | 11%                |
| 2024                                      | 92,70           | 72,81                         | 7181%              |

Les images satellites ci-dessous ressortent cette dynamique spatiale.



**Images 14:** image satellite site Kpaweya 2015



**Image 15:** image satellite site Kpaweya 2020



**Image 16:** image satellite site Kpaweya 2024



**Image 17:** Vue aérienne partielle du site d'exploitation de Kpawea

#### ◆ Le site minier de Molè 1 à Boubara

Comme sur le tableau ci-dessous, c'est un site qui, en 2015 était exploité sur 1,83 hectares de manière artisanale par les communautés. C'est avec l'arrivée des chinois ces dernières années que l'exploitation a pris de l'ampleur pour atteindre aujourd'hui 41, 17 hectares.

**Tableau 10:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Molè 1

| Dynamique sur les sites miniers de Molè 1 à Boubara |                 |                               |                    |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                               | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2010                                                | 0,00            |                               |                    |
| 2015                                                | 1,83            |                               |                    |
| 2020                                                | 1,53            | 1,11                          | -16%               |
| 2024                                                | 41,17           | 72,81                         | 2593%              |



**Image 18:** image satellite site Molè 1- 2015



**Image 19:** image satellite site Molè 1- 2020



**Image 20:** image satellite site Molè 1 2024

### c) Analyse du niveau d'évolution de l'exploitation minière dans quelques sites miniers de Kentzou

#### ◆ Le site minier de Konga

Dans l'arrondissement de Kentzou en général, l'ampleur de l'exploitation minière artisanale est encore assez faible, contrairement à Batouri et Ketté. Au regard de ce tableau, c'est entre 2020 et 2024 que l'activité minière dans le site de Konga a véritablement commencé et a atteint 2,15 hectares. Ceci s'explique aussi par le fait que jusqu'à présent l'exploitation minière dans ce site se fait de manière artisanale avec des outils rudimentaires.

**Tableau 11:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Konga

| Dynamique sur les sites miniers de Konga |                 |                               |                    |
|------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                    | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2020                                     | 0,00            |                               |                    |
| 2024                                     | 21,15           |                               | 100%               |



**Image 21:** image satellite site Konga 2020



**Image 22:** image satellite site Konga 2024

#### ◆ **Le site minier de Ligue**

Tout comme le site de Konga, le site de Ligue a commencé à être exploité entre 2015 et 2020. En 2024, une superficie d'un hectare est déjà occupée par l'activité minière. Comme il a déjà été dit, cette faible progression dans l'exploitation s'explique par le fait que ce sont les communautés qui pratiquent l'exploitation et non les entreprises minières semi-mécanisées.

**Tableau 12:** Taux d'évolution de l'exploitation minière dans le site minier de Ligue

| Dynamique sur les sites miniers de Molè 1 à Boubara |                 |                               |                    |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Année                                               | Superficie (ha) | Coefficient de multiplication | Taux de changement |
| 2015                                                | 0,00            |                               |                    |
| 2020                                                | 0,17            |                               |                    |
| 2024                                                | 1,00            | 5,97                          | 497%               |



**Image 23:** image satellite site Ligue 2016



**Image 24:** image satellite site Ligue 2020



**Image 25:** image satellite site Lique 2024



**Image 26:** Prise de vue aérienne sur le site de Lique 2024

# IV. LES CONSÉQUENCES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ANARCHIQUE SUR LE COUVERT VÉGÉTAL ET LA CONVERSION DES TERRES AGRICOLES DANS LA KADEY

En 2010, le Bassin du Congo avait un couvert forestier de plus de 268 millions d'hectares , représentant ainsi le deuxième couvert forestier tropical au monde après l'Amazonie (Tsayem & Fotsing 2004). Il disposait de plus de 186 millions d'hectares de forêt dense humide et plus de 81 millions d'hectares d'autres types de forêt. Les données plus récentes de 2021 montrent une tendance à la hausse de la déforestation par rapport aux années précédentes. Les analyses du Forest Declaration Assessment pour la région montrent une tendance à la hausse de la déforestation dans le Bassin du Congo en 2021, avec une augmentation de la déforestation de près de 30 000 hectares (soit 4,9 pour cent) par rapport à la période 2018-2020, pour atteindre un total de 636 000 hectares. D'après la revue de l'OFAC sur l'état des forêts en 2021, 27% de la déforestation est causée par un changement d'affectation des sols attribué à la production de produits de base et à l'exploitation minière.

Les écosystèmes forestiers sont sans cesse soumis aujourd'hui à des pressions liées aux activités anthropiques à l'instar des activités d'orpaillage dont les conséquences prennent une allure catastrophique aussi bien sur le milieu physique que sur la biodiversité. Cette activité d'orpaillage occupe une place importante dans les économies des populations de l'Est en général, de celle de la Kadey en particulier. L'EMAPE est une activité de courte durée mais dont les effets persistent longtemps. Personne ne peut (ne doit) douter que lorsqu'elle est effectuée dans des zones boisées elle constitue un facteur de déprédation des forêts. Ces activités ont fortement dégradé l'environnement biophysique et humain, se traduisant par la destruction du couvert végétal (Hue et al., 2020, Yao et al., 2019, Palle et al., 2013, Collectif de Guyane, 2005, Seydou, 2001), la dégradation des sols (Bohbot, 2017, Roamba, 2013, Sorgho, 2011).

<sup>3</sup>Wasseige et al. 2012



**Image 27:** Destruction du couvert végétal dans le site minier de Mongo Nam à Batouri

L'installation d'un site minier est toujours à l'origine de la destruction du couvert végétal ou de la conversion des terres agricoles. Sur la base des images satellitaires de hautes résolutions, le tableau ci-dessous présente pour chaque arrondissement la superficie de couvert végétal détruit et de terre agricole convertis dans l'échantillon des sites miniers qui ont fait l'objet de l'étude.

**Tableau 13:** Présentation de la superficie occupée par le couvert végétal et les terres agricoles convertis en site minier par arrondissement

| Superficie (ha) |                 |                |             |
|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| Arrondissement  | Couvert Végétal | Terre Agricole | Total       |
| Batouri         | 1448            | 1799           | 3247        |
| Kentzou         | 65,88           | 0,12           | 66          |
| Kette           | 1100,52         | 226,48         | 1327        |
| <b>Total</b>    | <b>2614,4</b>   | <b>2025,6</b>  | <b>4640</b> |

Au total 2025,6 ha de terres agricoles ont été convertis par l'exploitation minière dans l'échantillon des sites faisant l'objet de cette étude. Ce qui représente 44% de la superficie totale occupée par l'exploitation minière. De manière spécifique par arrondissement, à Batouri, 1799 ha de terres agricoles ont été convertis, contre 226,48 ha à Ketté. Cette situation serait à l'origine de la cherté des denrées alimentaires dans ces villes car les terres arables sont converties en zone minière.

#### **IV. 1 L'impact de l'exploitation minière sur le couvert végétal dans la Kadey**

De manière générale, on note la perte du couvert végétal, l'asphyxie des arbres et la perturbation de l'habitat faunique. L'installation des exploitants miniers artisanaux et des entreprises de la semi-mécanisation pour l'exploitation nécessite le défrichage, le déboisement et le décapage des sols. Ces activités sont à l'origine de la perte du couvert végétal, évaluée à une superficie de 2614,4 ha en 2024 dans les trois arrondissements qui ont fait l'objet de cette étude. L'évolution des surfaces déforestées montre une nette augmentation au début des années 2015 avec une explosion véritablement entre 2020 et 2024. Ce phénomène constitue l'un des impacts environnementaux les plus visibles dans le département de la Kadey. Il faut noter que ce taux pourrait être sous-estimée à cause des difficultés liées à l'identification par télédétection des sites d'orpaillage sous le couvert forestier comme affirmé par Laperche et al., 2008 et la difficulté d'accès dans certains sites. Cependant, il faut relever que ce taux est largement supérieur au taux moyen de déforestation au niveau national qui a été estimé par la FAO à 0,6% par an. Les travaux de Voundi à l'Est du Cameroun en 2021 affirment que l'activité de l'orpaillage contribue significativement à la perte de certaines espèces ligneuses. Palle et al., 2019 ont montrés que les espèces végétales subissent une forte mortalité sur les sites miniers, pouvant atteindre 100% avec peu de régénération possible.

Selon les témoignages recueillis sur le terrain, certains arbres médicinaux sont devenus rares. Les espèces telles que le Ngwana (baobab) et le Nguera étaient utilisées dans les communautés pour des soins. Ces espèces sont de plus en plus difficile à trouver, il faut aller à des kilomètres pour en trouver. Avec l'exploitation minière beaucoup de ces arbres sont perdus et/ou sont devenus très rares.

Concernant la faune, on note une perturbation de celle-ci, se traduisant par l'éloignement des espèces fauniques et la destruction de leur habitat. Ceci est occasionné par la destruction du couvert végétal, couplé aux activités de fonçage, la circulation des engins, l'ambiance et la nuisance sonore sur les sites miniers. Cette observation corrobore avec celle de Digbo et al., 2021. Les communautés témoignent qu'en plus la chasse dans la zone a diminué. Les singes, les lièvres et même les antilopes sont maintenant raréfiés.

Le paysage est modifié avec un aperçu frappant à perte de vue par les excavations, la formation des lacs, les éboulements, les déchets abandonnés, les tas de graviers et morts terrains abandonnés sur le sol. Phénomène observé par image satellite sur un des sites miniers de Boubara dans l'arrondissement de Ketté. Une chirurgie des sols s'opère dans ces lieux et on va à se demander comment ces milieux seront reconstitués.



**Image 28:** Paysage modifié sur un des sites miniers de Boubara

En effet, tous les produits provenant d'un site minier après soustraction des minerais utiles sont appelés déchet minier. À titre d'exemples : débris des roches, des latérites, compositions des détritiques végétaux, etc. Pendant cette opération, les minerais sont extraits en premier, puis le reste est appelé déchet ou les stériles, beaucoup plus en termes de quantité que les minerais. Par exemple dans l'exploitation d'or, on a 1 g d'or dans 1 000 kg de boue. Le déchet produit par cette opération s'appelle « mort terrain » qui engendre de nouveau problème comme l'emplacement ou dépôt. Ce déchet est le plus souvent emmagasiné en forme de dune ou petite montagne. Ils résultent du traitement ou des boues, qui sont composés de déchet rocheux, de terre, de l'eau, des produits chimiques et autres.

Ce dernier a besoin d'un grand espace de mise en place, et occupe de nouveaux espaces entraînant une destruction de l'environnement. Le traitement physique et chimique des produits d'exploitation minière favorise plus rapidement la contamination. Et la difficulté d'emmagasiner les boues provenant de l'exploitation affecte l'environnement. Ces dépôts modifient le paysage et donnent des aspects désagréables. L'érosion et l'éboulement du mort terrain sont une des causes d'ensablement des milieux en aval des dépôts. Ce dépôt est facilement érodé, car sa pente favorise l'érosion et sa couverture végétale est enlevée. L'extraction des minerais à ciel ouvert donne naissance à des nouveaux lacs comme le montre la photo ci-après.



**Image 29:** Lac créé dans le site de Kpawéa

Après traitement, les déchets miniers sont contaminés par des produits chimiques qui infectent les eaux, l'air, le sol, la faune et la vie sociale. Le lessivage des constituants toxiques, tels que l'arsenic, le sélénium et les métaux, peut se produire même si les conditions acides ne sont pas présentes. Des niveaux élevés de composés d'azote et de mercure et cyanure (ammoniac, nitrate, nitrite) peuvent également être trouvés dans les eaux des sites miniers, en provenance de la lixiviation en tas et des produits d'abattage par explosifs.

Le drainage des acides et des contaminants de lixiviation sont la plus importante source d'impacts sur la qualité de l'eau liés à l'extraction des minerais métalliques. Le drainage d'acide minier est considéré comme l'une des menaces les plus graves pour les ressources en eau. Une mine avec drainage d'acide minier a le potentiel pour des impacts dévastateurs à long terme sur la vie aquatique, les cours d'eau et les ruisseaux.



**Image 30:** Contamination des cours d'eau sur le site de Kpawéa

## IV.2 L'impact de l'exploitation minière sur la conversion des terres agricoles

Les pratiques d'EMAPE, qu'elles soient superficielles, alluvionnaires ou filoniennes, contribuent puissamment à dégrader le couvert végétal de par le creusage et la coupe abusive des arbres pour les besoins multiples des entreprises minières. Cette dégradation n'épargne pas les espaces cultivables, laissant ainsi des producteurs dans un désarroi. Le panel international d'experts sur les systèmes alimentaires durables a récemment publié un rapport, mettant en avant les pressions croissantes sur les terres agricoles. Selon ces experts, l'exploitation minière fait partie des quatre moteurs principaux favorisant la conversion des terres agricoles. Depuis 2015, l'exploitation minière à petite échelle de l'or augmente au Cameroun. Cependant, les entreprises extractives représentent une véritable agression pour de nombreuses communautés, y compris l'agriculture à petite échelle.

Au total **2025, 6 ha** de terres agricoles ont été convertis par l'exploitation minière dans l'échantillon des sites faisant l'objet de cette étude. Ce qui représente 44% de la superficie totale occupée par l'exploitation minière. De manière spécifique par arrondissement, à Batouri, **1799 ha** de terres agricoles ont été convertis, contre **226,48 ha** à Ketté. Cette situation serait à l'origine de la cherté des denrées alimentaires dans ces villes car les terres arables sont converties en zone minière. D'après l'organisation internationale CCFD-Terre solidaire, l'accaparement des ressources naturelles (terres, eau, déforestation), est l'une des trois causes principales de l'insécurité alimentaire dans le monde, après les conflits et les dérèglements climatiques.

L'arrivée des entreprises extractives dans le département de la Kadey a été à l'origine de plusieurs problèmes liés aux terres cultivables. En effet, à leur arrivée, les entreprises minières disposent pour la majorité d'une autorisation d'exploitation artisanale. Lorsque ces autorisations sont sur des espaces agricoles, les membres de la communauté qui possèdent cet espace sont simplement expulsés et à d'autres on promet une indemnisation qui ne sera

donnée ou qui est un montant dérisoire. Parmi les témoignages recensés, un riverain du village Bedobo dans l'arrondissement de Ketté dit avoir perdu plus d'un hectare de bananeraie après que les Chinois aient commencé l'exploitation minière dans son champ. A Béké chantier on estime à plus de 48 hectares la superficie des plantations détruites suite à l'activité minière. Les plantations détruites dans ce village sont des bananeraies ou des plantations de manioc. Plusieurs autres témoignages allant dans ce sens ont été recensés dans plusieurs villages de l'arrondissement de Ketté. Selon ces témoignages, en moyenne 200 hectares de terres agricoles ont été convertis suite à l'exploitation minière artisanale semi-mécanisée anarchique.

*Un riverain du village Boukaro à Batouri nous révèle ceci sur l'accaparement des terres : « Depuis des générations, ma famille cultivait ces terres pour subvenir à nos besoins. Mais lorsque les compagnies minières sont arrivées, elles ont dit que la terre leur appartenait parce qu'elles avaient les permis d'exploitation. Nous n'avons jamais été consultés. Ils ont rasé nos champs pour installer leurs machines et creuser des trous. Maintenant, nous n'avons plus de quoi cultiver pour nourrir nos familles. Ceux qui essaient de résister sont intimidés ou forcés de partir. Nous sommes devenus étrangers sur nos propres terres. »*

Notons également que faire de la terre minière une terre féconde n'a jamais été fait dans les zones d'étude. Cela dit après l'exploitation des entreprises ces terres sont abandonnées.

A côté de la conversion des terres agricoles, il a été recensé des cas de destruction des terres ou des plantations agricoles. Pour les sites d'exploitation qui sont à proximité des plantations, les déchets sont généralement déversés dans ces plantations, détruisant ainsi les cultures. A Béké chantier par exemple, une entreprise a déversé les déchets dans une plantation de manioc d'environ un hectare, suscitant ainsi le courroux de la population, qui a immédiatement arrêté les travaux dans ledit site d'exploitation.



**Image 31:** *Plantation de manioc totalement détruite avec les déchets de la mine dans le village Zimbi à Ketté*

De même pour les sites miniers à proximité des plantations, les pollutions aux hydrocarbures ainsi que l'accumulation du mercure et l'abandon d'épaves et de déchets en pleine nature détruisent les cultures. Des cas d'inondation des cultures ont été relevés dans un champ de 8 hectares à Kambélé suite à la déviation du cours d'eau Abékaré par une entreprise minière chinoise. Les populations ont perdu des plantations de manioc, de raphia, etc. La zone est totalement inondée et contaminée au mercure.



**Image 32:** *Plantation inondée suite à la déviation du cours d'eau par une entreprise chinoise*



**Image 33:** Stagnation du cours d'eau et destruction de la végétation

La conséquence majeure de cette exploitation minière anarchique demeure la diminution de la production agricole sujette à la dégradation, l'infertilité et la réduction des espaces cultivables. Cette tendance du recul de l'activité agricole sur l'activité minière conduit le monde rural vers une situation d'insécurité alimentaire. La poussée spectaculaire de l'activité minière dans les communautés minières engendre de manière progressive l'inflation des prix des denrées alimentaires, créant ainsi l'augmentation de la famine dans les communautés.

*« Avant l'arrivée des exploitants miniers, nous vivions de l'agriculture et de la pêche. Nous cultivions du manioc, du maïs, et d'autres produits que nous vendions au marché. Aujourd'hui, nos champs ont été détruits pour laisser place aux sites miniers. La rivière, autrefois source de poissons, est polluée par les déchets toxiques. Nous avons du mal à nourrir nos familles. Parfois, nous devons acheter de la nourriture, mais les prix sont élevés, et nous n'avons plus assez de revenus. »*

***Témoignage recueilli d'un riverain de Kambélé.***

*« Avant l'arrivée des mineurs, nous pouvions acheter des vivres à des prix abordables. Maintenant, tout coûte cher : le manioc, le poisson, même le sel et l'huile. Les mineurs qui ont de l'argent achètent en grande quantité sans négocier, ce qui pousse les prix à monter. Pour nous qui n'avons pas les moyens, c'est devenu impossible de nourrir nos familles correctement. Parfois, nous devons sauter des repas. Même les logements sont devenus chers, car tout le monde cherche à profiter de cette ruée vers l'or. »*

***Témoignage d'une riveraine du village Ndem.***

# V. MODÈLES PRÉDICTIFS POUR ESTIMER L'IMPACT FUTUR DES ACTIVITÉS MINIÈRES

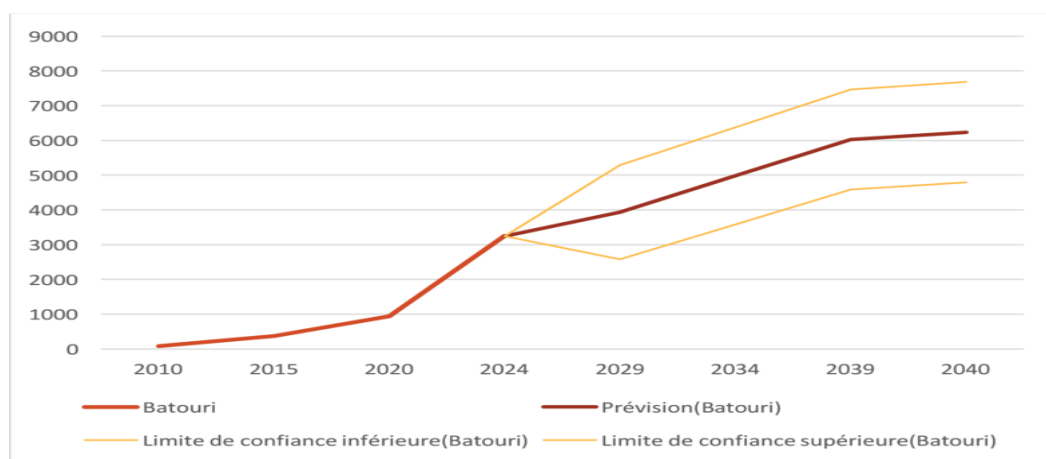
L'analyse des données de cette étude a permis d'observer une évolution exponentielle de l'activité minière dans la Kadey. Puisque notre analyse va de 2010 à 2024, environ 14 ans, il a été pensé faire une prédiction sur 20 ans donc jusqu'en 2040. Dans 20 ans, que sera la tendance de l'occupation de l'espace par cette activité minière dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou ?

## V.1 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Batouri

L'espace temporel de prédiction est de 2024 à 2040.

**Tableau 14:** modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Batouri

| Année | Batouri | Prévision (Batouri) | Limite confiance inférieure (Batouri) | de Limite de confiance supérieure (Batouri) |
|-------|---------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| 2010  | 79      |                     |                                       |                                             |
| 2015  | 372     |                     |                                       |                                             |
| 2020  | 933     |                     |                                       |                                             |
| 2024  | 3247    | 3247                | 3247,00                               | 3247,00                                     |
| 2029  |         | 3934,55             | 2581,48                               | 5287,62                                     |
| 2034  |         | 4981,12             | 3586,08                               | 6376,16                                     |
| 2039  |         | 6027,68             | 4591,58                               | 7463,79                                     |
| 2040  |         | 6236,99             | 4792,75                               | 7681,24                                     |



**Figure 16:** Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Batouri

## Méthode de calcul

| Statistique  | Valeur        |
|--------------|---------------|
| <b>Alpha</b> | <b>0,25</b>   |
| Beta         | 0,00          |
| <b>Gamma</b> | <b>0,00</b>   |
| MASE         | 0,54          |
| <b>SMAPE</b> | <b>0,47</b>   |
| MAE          | 571,47        |
| <b>RMSE</b>  | <b>690,35</b> |

D'après ce graphique et suivant les tendances antérieures, la superficie occupée par l'exploitation minière oscillera entre 5 000 ha et 7 500 ha d'ici 2040, ce qui représentera près de 2% de la superficie totale de l'arrondissement de Batouri. Les implications environnementales seront importantes ; les tonnes de résidus miniers et des déchets potentiellement toxiques seront déversées dans les rivières de l'arrondissement principalement de la Kadey. De plus cet expansion conduira à une plus grande destruction des forêts, des habitations à Batouri et aussi des terres agricoles.

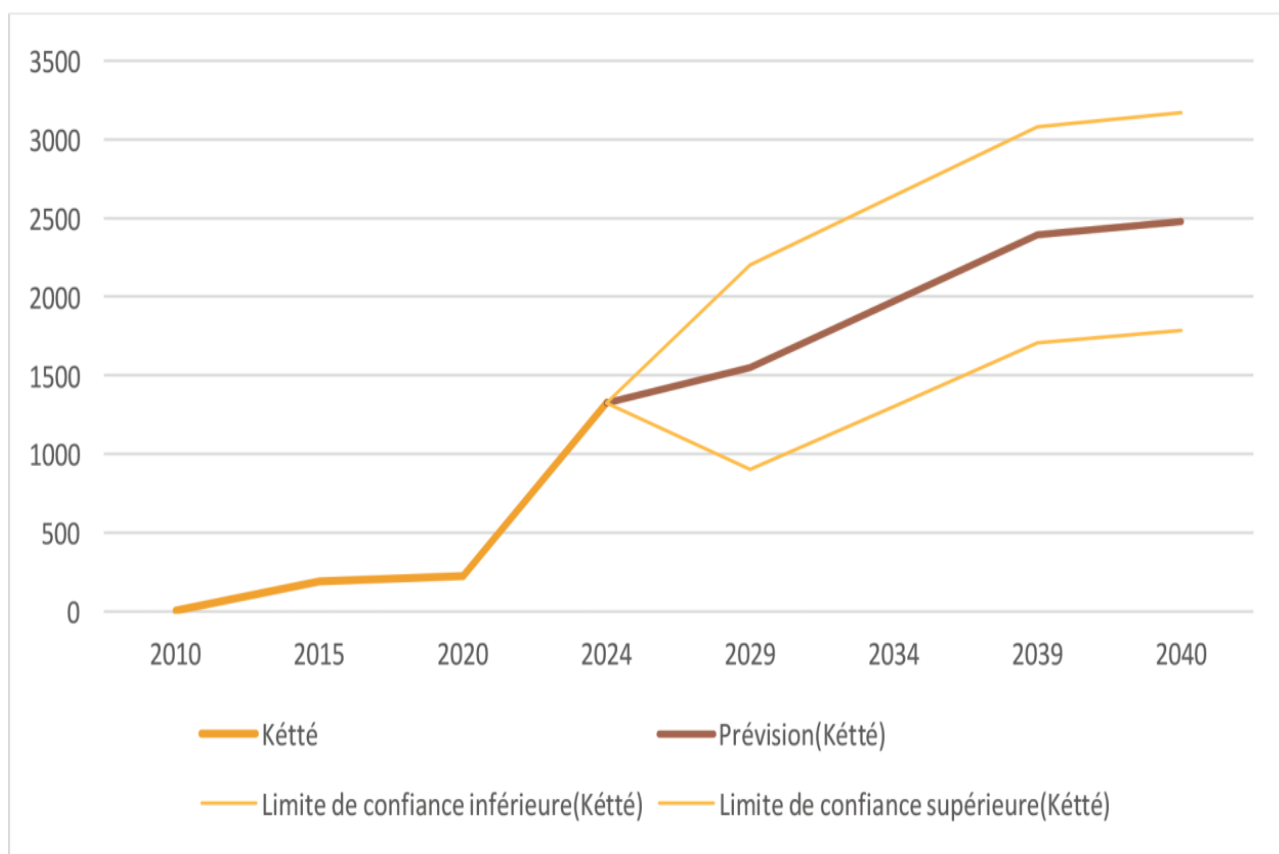
Les gibiers, ainsi que de nombreuses espèces florales, traditionnellement utilisées se feront rares. Cette montée grandissante dans l'arrondissement de Batouri conduira également à des implications socio-économiques à savoir le coût élevé du niveau de vie, un mélange culturel car ces zones sont l'eldorado de l'or et plusieurs nationalités s'y confronteront, il sera également noté une augmentation de l'insécurité alimentaire à cause de la conversion des terres agricoles par les sites miniers.

Dans cette prédiction, 3 scénarios sont plausibles. Le premier scénario qu'on pourra observer est une légère baisse de l'activité minière en 2029 pour ensuite croître jusqu'en 2040 pour atteindre 5000 ha. Le second scénario est celui d'une croissance continue pour atteindre les 6000 ha. Le troisième scénario est celui d'une croissance exponentielle sans mesure de contrôle et l'activité minière à Batouri dépassera les 7500 ha. Notons que certains facteurs politiques notamment une nouvelle dynamique gouvernementale pourrait revoir les priorités minières du pays et de même que la conjoncture économique mondiale pourrait avoir des influences sur ces différents scénarios.

## V.2 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Ketté

**Tableau 15:** modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Ketté

| Année       | kétté      | Prévision<br>(kétté) | confiance<br>inférieure<br>(kétté) | confiance<br>supérieure<br>(kétté) |
|-------------|------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>2010</b> | <b>4</b>   |                      |                                    |                                    |
| 2015        | 191        |                      |                                    |                                    |
| <b>2020</b> | <b>225</b> |                      |                                    |                                    |
| 2024        | 1327       | 1327                 | 1327,00                            | 1327,00                            |
| <b>2029</b> |            | <b>1552,391</b>      | <b>903,42</b>                      | <b>2201,37</b>                     |
| 2034        |            | 1972,855             | 1303,75                            | 2641,96                            |
| <b>2039</b> |            | <b>2393,319</b>      | <b>1704,52</b>                     | <b>3082,12</b>                     |
| 2040        |            | 2477,412             | 1784,71                            | 3170,12                            |



**Figure 17:** Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Ketté

#### Méthode de calcul

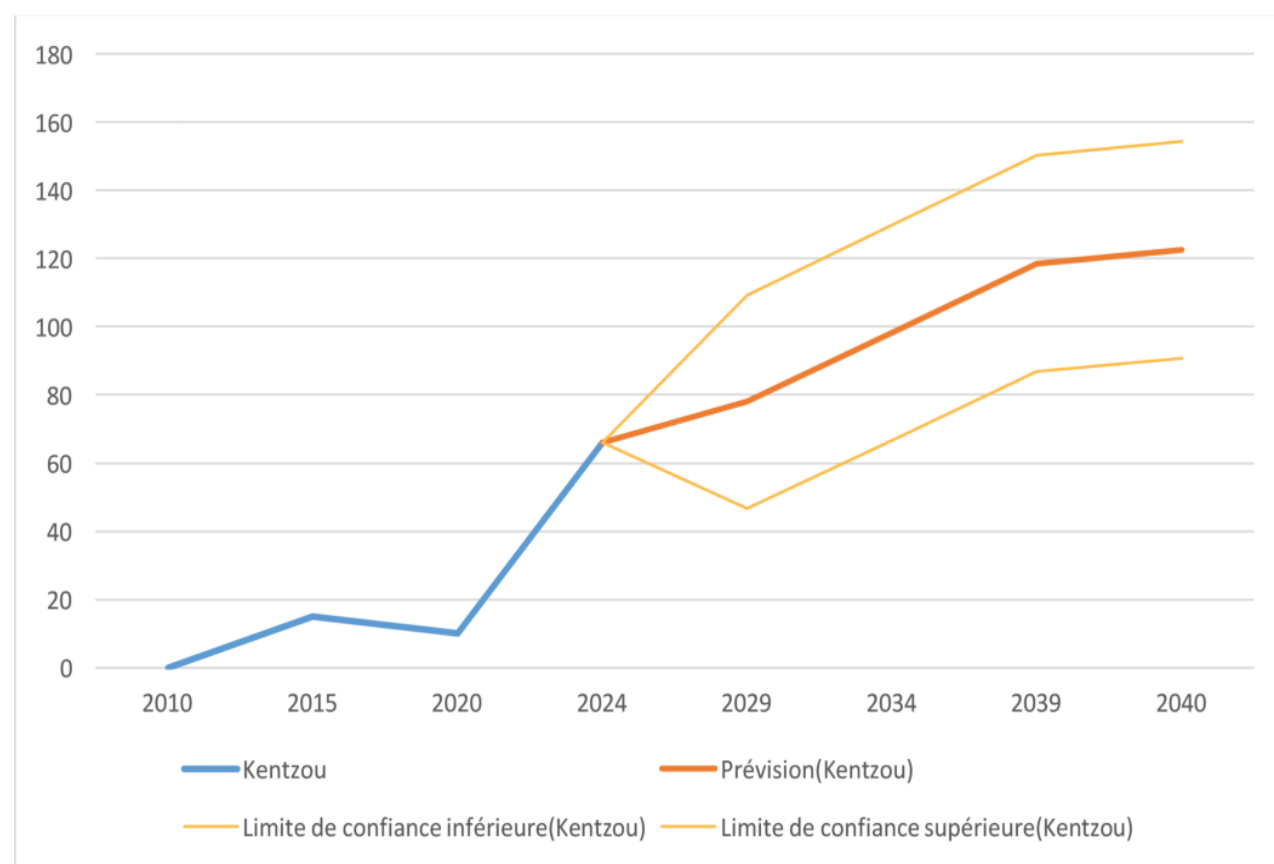
| Statistique  | Valeur        |
|--------------|---------------|
| <b>Alpha</b> | <b>0,25</b>   |
| Beta         | 0,00          |
| <b>Gamma</b> | <b>0,00</b>   |
| MASE         | 0,60          |
| <b>SMAPE</b> | <b>0,52</b>   |
| MAE          | 264,09        |
| <b>RMSE</b>  | <b>331,12</b> |

L'analyse spatio-temporelle des sites miniers de Kambélé présente une évolution progressive de l'empreinte spatiale de l'activité minière de 2015, 2020 et 2024. En 2010, l'empreinte spatiale des opérations minières occupaient environ 30 ha. Cette dernière se faisait de manière artisanale. L'arrivée des entreprises chinoises en 2015 fait exploser l'exploitation minière, passant de 30 ha à 252 ha en 2015, soit une augmentation de 739% ; de 458 ha en 2020 à 1740 ha en 2024. De 2020 à 2024 on a un taux de d'évolution des activités de l'ordre de 280%.

## V.3 Modèles prédictifs pour estimer l'impact futur des activités minières à Kentzou

**Tableau 16:** modèle prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Kentzou

| Année       | Kentzou   | Prévision (Kentzou) | Limite de confiance inférieure (Kentzou) | de Limite de confiance supérieure (Kentzou) |
|-------------|-----------|---------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>2010</b> | <b>0</b>  |                     |                                          |                                             |
| 2015        | 15        |                     |                                          |                                             |
| <b>2020</b> | <b>10</b> |                     |                                          |                                             |
| 2024        | 66        | 66                  | 66,00                                    | 66,00                                       |
| <b>2029</b> |           | <b>77,97285</b>     | <b>46,72</b>                             | <b>109,23</b>                               |
| 2034        |           | 98,26851            | 66,77                                    | 129,77                                      |
| <b>2039</b> |           | <b>118,5642</b>     | <b>86,81</b>                             | <b>150,32</b>                               |
| 2040        |           | 122,6233            | 90,82                                    | 154,43                                      |



**Figure 18:** Courbe prédictif de l'impact de l'exploitation minière à Kentzou

## Méthode de calcul

| Statistique  | Valeur       |
|--------------|--------------|
| <b>Alpha</b> | <b>0,13</b>  |
| Beta         | 0,00         |
| <b>Gamma</b> | <b>0,00</b>  |
| MASE         | 0,44         |
| <b>SMAPE</b> | <b>0,41</b>  |
| MAE          | 11,20        |
| <b>RMSE</b>  | <b>15,95</b> |

En s'appuyant sur le taux d'évolution actuel dans l'arrondissement de Kentzou, l'exploitation minière n'aura atteint que 122 hectares ou un maximum de 154 hectares d'ici 2040. Puisque l'activité minière est encore principalement artisanale. Notons que la tendance pourrait changer si les entreprises minières semi-mécanisées jettent leur dévolu dans cet arrondissement.

Toutefois, sachant que ces prévisions sont aléatoires, il est possible que l'activité minière dans le département de la Kadey en particulier dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou puisse aller au-delà de tous les pronostics.



# CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude menée dans le département de la Kadey, entre juillet et septembre 2024, notamment dans les arrondissements de Batouri, Ketté et Kentzou, il ressort que l'exploitation minière artisanale et à petite échelle de l'or a des conséquences néfastes sur le couvert végétal et les terres agricoles. Au moins 61 sites d'exploitation artisanale et semi-mécanisées de l'or ont été identifiés dans les trois arrondissements de la Kadey. Le taux d'évolution de l'occupation des terres pour l'exploitation de l'or est très élevé (5490% de 2010 à 2024). Ce taux élevé témoigne de l'accroissement exponentielle de l'exploitation minière et par ricochet, de la déforestation et de la dégradation des terres. De 83 hectares de terres exploités en 2010 à au moins 4640 ha en 2024, les surfaces déforestées et dégradées par l'exploitation artisanale et à petite échelle de l'or ne font qu'augmenter dans le département de la Kadey.

La destruction progressive du couvert végétal est également à l'origine d'un fort accroisse

ment du ruissellement sur les sols à nu, qui favorise leur lessivage et l'afflux important de sédiments vers le réseau hydrographique, perturbant ainsi la vie aquatique le long de la Kadey. Suite à cette déforestation progressive, les sols sont impactés à très court terme puisque la déforestation empêche de nouveaux apports en matière organique. De plus, l'arrivée de entreprises semi-mécanisées a favorisé l'accaparement des terres agricoles, laissant certains membres des communautés sans terre agricole, les réduisant ainsi à l'activité minière artisanale.

Les prédictions montrent que si des mesures ne sont prises pour bien encadrer l'exploitation de l'or dans le département de la Kadey, la perte des terres agricoles va s'accroître de manière exponentielle entraînant la réduction de la production agricole et dont l'augmentation des prix des produits agricoles sur les marchés et la famine dans certaines communautés minières.

## Recommandations par parties prenantes

### 1. Administrations publiques (ministères, services déconcentrés, mairies)

- Renforcer la vulgarisation du cadre légal et réglementaire en matière d'exploitation minière artisanale.
- Établir un registre communal des artisans miniers et procéder à leur cartographie.
- Encadrer les artisans à travers la délivrance d'autorisations officielles d'exploitation artisanale.
- Renforcer les mécanismes de suivi, de contrôle et de sanction des exploitations non conformes.
- Intégrer les autorités locales dans les procédures d'octroi d'autorisations et de validation des cahiers de charges.
- Investir les recettes fiscales issues de l'exploitation minière dans des projets de développement local visibles.
- Veiller au respect de l'occupation légale et maîtrisée de l'espace minier.

## 2. Organisations de la société civile (OSC) et structures d'appui

- Appuyer la mise en place de comités locaux de gestion des conflits entre exploitants et communautés.
- Faciliter l'organisation des artisans miniers en coopératives ou associations pour améliorer leur représentativité et accès aux opportunités.
- Accompagner les communautés dans la veille citoyenne et le suivi des engagements des autres parties prenantes.
- Contribuer à la formation des acteurs sur les droits fonciers, les mécanismes de compensation et la protection de l'environnement.

## 3. Communautés locales et riveraines

- Participer activement aux processus de concertation sur l'octroi et la gestion des sites miniers.
- Identifier les besoins prioritaires à financer par les revenus miniers (infrastructures, services sociaux).
- Adopter des techniques de valorisation des sites miniers réhabilités (agriculture, pisciculture, arboriculture).

## 4. Artisans miniers

- Se faire enregistrer auprès des autorités locales et œuvrer à l'obtention des autorisations légales.
- Respecter les cahiers de charges relatifs à l'environnement, à la sécurité et à la réhabilitation des sites.
- Participer à des formations sur les pratiques minières responsables et la gestion des revenus.

- S'organiser en coopératives pour accéder plus facilement aux services d'appui technique et financier.

## 5. Entreprises de semi-mécanisation

- Collaborer avec les collectivités et les communautés pour garantir une exploitation responsable et transparente.
- Mettre en œuvre des normes environnementales strictes dans les méthodes d'exploitation.
- Élaborer des plans de réhabilitation des sites après exploitation, y compris le reboisement et la remise en état des sols.
- Contribuer au développement local par des actions sociales concrètes dans les zones d'exploitation.
- Promouvoir la concertation avec les exploitants artisanaux et les agriculteurs pour prévenir les conflits d'usage des terres.

## 6. Journalistes et médias

- Assurer une couverture régulière et équilibrée des enjeux liés à l'exploitation minière artisanale et semi-mécanisée.
- Sensibiliser le grand public sur les impacts socioéconomiques et environnementaux de l'exploitation minière.
- Relayer les bonnes pratiques et les initiatives locales de gestion durable des ressources minières.
- Participer à la lutte contre la désinformation en diffusant des informations vérifiées sur les droits, les lois et les pratiques en vigueur.
- Contribuer à la redevabilité en interrogeant les parties prenantes sur la transparence, les revenus miniers et les investissements locaux.

# BIBLIOGRAPHIE

LOI N° 2023/014 DU 19 DEC 2023 PORTANT CODE MINIER ;

LOI N° 96/12 DU 5 AOUT 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement

La déclaration de Rio sur l'environnement et le développement : La Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Réunie à Rio de Janeiro du 3 au 14 juin 1992

Arrêté N°AR000554-MINMIDT du 16-06-2016

Arrêté N° 000592/MINMIDT/SG/DAJ/CR

La loi-cadre relative à la gestion de l'environnement n° 96/12 du 5 août 1996, et ses textes d'application;

Loi n° 81-13 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche du 27 novembre 1981, non entièrement abrogée et ses textes d'application (dont le décret d'application n° 83-169 du 12 avril 1983, non abrogé);

FODER, ProMESS (Projet Mines - Environnement Santé et Société (Phase II) (2022). **Évaluation des risques de l'exploitation artisanale de l'or sur la santé et la sécurité des artisans miniers de la région de l'est Cameroun, Cas de : Batouri, Kette, Ngoura et Bétaré-Oya.**

ITIE Cameroun, (2022). Comité de suivi de la mise en œuvre de l'Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives. **Rapport annuel d'avancement 2022.**

Ndiaye, Khadidiatou (2019-2020), **Le développement de l'orpaillage, son impact environnemental et sanitaire dans le Sud-Est du Sénégal : exemple du site aurifère de Bantako.** ULiège – Faculté des Sciences – Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, CLouvain – Faculté des bioingénieurs.

Recueil de directives pratiques du BIT (2018), **La sécurité et la santé dans les mines à ciel ouvert.** Deuxième édition révisée .

Mokam S. Aurelie B., Tsikam M. Cyrille (2016), **Impact de l'exploitation artisanale de l'or sur les populations de Kambélé, Région de l'Est Cameroun.** Centre d'Excellence pour la Gouvernance des Industries Extractives en Afrique Francophone .

PanAfGeo (2023) **La mine artisanale en Afrique Centrale, du Nord et de l'Est francophones.** Guide pratique.

CED (2022), **Cameroun l'or, secteur miné : la mine artisanale semi-mécanisée au Cameroun.**

PRECASEM (2021), **Diagnostic par Télédétection, des impacts environnementaux des exploitations artisanales et artisanales semi-mécanisées et l'établissement des recommandations pour la réhabilitation des sites.** Rapport final.

Annuaire statistique du Cameroun (édition 2013), **Recueil des séries d'informations statistiques sur les activités économiques, sociales, politiques et culturelles du pays jusqu'en 2013** [archive].

FODER (2023) Rapport final du Projet Mines-Environnement, Santé et Société (ProMESS II), IGF. (2017). **Global trends in Artisanal and Small-scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues.** Winnipeg: International Institute of Sustainable Development (IISD).

World gold council <https://www.gold.org/esg/artisanal-and-small-scale-gold-mining>

Mesmin Tchindjang & al (2016), **Mines contre forêts et conservation au Cameroun : enjeux de l'évaluation environnementale du secteur minier pour le développement durable au Cameroun**. Département de Géographie, Université de Yaoundé I.

**Global Mapping and Environmental Monitoring (GMEM)**, Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED).

Gabriel Sangli, Bakary Ouattara, Mahamady Ouedraogo, Komi Ameko Azianu (2022), **Des pratiques agricoles aux activités minières : les prémisses d'une insécurité alimentaire dans les zones d'orpaillage au burkina faso**. Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou, pp.45-62. hal-041799222 ;

## Annexes

### 1. Formulaire de collecte des données SIG

|                                     |                 |                     |                                |                                  |  |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Arrondissement :                    |                 | Quartier :          |                                | Village :                        |  |
| Nom du site ou chantier :           |                 |                     | Actif <input type="checkbox"/> | Inactif <input type="checkbox"/> |  |
| Type d'exploitation :               |                 | Nom de la société : |                                | Nationalité :                    |  |
| Détenction de l'AEA :               |                 | Oui                 |                                | Non                              |  |
| Points GPS chantier : X..... Y..... |                 |                     |                                |                                  |  |
| Nombre d'artisan au chantier        | Hommes          |                     | Femmes                         |                                  |  |
|                                     | Réfugiés :..... | Nationaux :.....    | Réfugiés :.....                | Nationaux:.....                  |  |
| Nombre d'artisan avec carte :       |                 |                     |                                |                                  |  |
| Chef chantier :                     |                 |                     | Contact :                      |                                  |  |
| Zone de déversement de déchet :     |                 |                     |                                |                                  |  |

### 2. Guide d'entretien avec les autorités administratives (délégation départementales du MINMIDT)

| N° | Questions                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | La situation de la gestion et de la gouvernance des ressources minières dans la localité est une question qui se pose de plus en plus avec acuité. Pouvez-vous nous en dire un mot ?                                 |
| 2  | Est-ce que vous pensez que le cadre réglementaire est assez connu et respecté par les artisans miniers ? si non pourquoi ?                                                                                           |
| 4  | Quel est le nombre d'artisans miniers reconnus par le MINMIDT dans la zone (i.e. disposant de la carte d'artisan ou d'un titre d'exploitation minier) ? nombre de collecteurs reconnus par le MINMIDT dans la zone ? |
| 5  | Quelles actions entreprenez-vous à votre niveau pour mieux encadrer l'exploitation des minerais dans cette zone ?                                                                                                    |
| 6  | Entreprenez-vous des actions de sensibilisation auprès des artisans miniers en ce qui concerne le cadre réglementaire de l'exploitation minière ?                                                                    |
| 7  | Quels sont les problèmes sociaux et environnementaux que l'exploitation minière entraîne dans la localité selon vous ?                                                                                               |

|    |                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Etes-vous souvent interpellé pour des cas d'accidents, des conflits en relation avec les réfugiés ou des attaques dans les sites d'exploitation miniers ? Si oui de quelles natures sont-elles ? |
| 9  | Selon votre observation, quelles autres activités peut-on développer pour désintéresser la population, surtout les femmes et les enfants d'aller dans les mines ?                                |
| 10 | Quels sont les acteurs impliqués dans la chaîne de valeur de l'EMAPE, leur rôle et intérêt ?                                                                                                     |
| 11 | Quel est le nombre d'organisation locales chargées ou impliquées dans la gestion des ressources minières ?                                                                                       |
| 12 | Avez-vous la superficie des sites par période de temps dans la zone ?                                                                                                                            |

### 3. Guide d'entretien avec les communautés locales riveraines des sites miniers

| N° | Questions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pouvez-vous nous parler de l'histoire de l'exploitation minière dans votre communauté ? (en quelle année, est ce qu'avant vous vos ancêtres ont exploités des minerais, ce que cela représente pour vous).                                                                                                                                                                                    |
| 2  | Selon vous la richesse minière de votre communauté a-t-elle favorisée une forte migration des populations vers cette localité et les villages environnants ?                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3  | Quelles sont les activités qui se sont développées dans la localité depuis que l'exploitation minière est de plus en plus intense ?                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4  | Pensez-vous que les activités d'exploitation minières ont affectées les terres agricoles et leur productivité ? (à savoir la superficie des terres cultivées et les récoltes) si oui comment selon vous ?                                                                                                                                                                                     |
| 5  | Est-ce les artisans sont suffisamment sensibilisés sur une exploitation durable des ressources ?                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6  | Que pouvez-vous nous dire concernant le cadre réglementaire de l'exploitation minière dans la localité ? est-ce que vous pensez que l'activité est suffisamment réglementée et encadrée ? sinon que proposez-vous pour améliorer la gestion et la gouvernance des activités minières ?                                                                                                        |
| 7  | Quels sont les types conflits qui vous sont souvent adressés provenant des sites d'exploitations miniers ? et comment procédez-vous pour apporter une solution ?                                                                                                                                                                                                                              |
| 8  | Y'a-t-il souvent des femmes qui se plaignent d'avoir été victimes de viol et/ou de violences dans les sites, aux alentours ou dans leur foyer à votre niveau ? Y'a-t-il des plaintes pour violences sur enfants dans les sites ? Qui sont souvent les auteurs de ces violences ? et Quelles sont souvent les raisons de violences faites sur les femmes ? Y'a-t-il des réfugiés parmi elles ? |
| 9  | En dehors de l'activité minière, quelles autres activités sont très pratiquées dans la localité ?                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10 | Selon vous, quelles sont les activités qu'on peut développer davantage dans la localité pour désintéresser surtout les femmes et les enfants de l'exploitation minière ?                                                                                                                                                                                                                      |

### 4. Collecte de données auprès des artisans miniers, chefs de trous, chefs chantiers et collecteurs

#### Section 1 : caractéristiques sociodémographiques des collecteurs, chefs chantiers et assim

| N°    | Libellé                                                                               | Code      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SIQ01 | <b>Nom de l'enquêté :</b><br>_____                                                    | _ _   _ _ |
| SIQ02 | <b>Sexe :</b> 1- Masculin ; 2- Féminin                                                | _         |
| SIQ03 | <b>Nationalité</b><br>1=Cameroun 2=Tchad 3=R.C.A 4= Nigeria 8 =Autre à préciser_____  | _         |
| SIQ04 | <b>Statut de résidence :</b> 1- déplacé interne ; 2- réfugié ; 3- local ; 4- expatrié | _         |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| SIQ05 | <b>Age (en années révolues) :</b><br>1 = moins de 15 ans    2=[15;20[    3 = [20;25[    4 = [25;30[    5 = [30;35[    6 = [35;40[    7 = [40;45[    8 = [45;50[    9 = 50 ans et plus                                                                                                                                      | <input type="text"/> |
| SIQ06 | <b>Statut matrimonial</b><br>1=Célibataire    2=Union libre    3=Marié(e) monogame    4=Marié(e) polygame<br>5=Veuf/Veuve    6=Séparé(e)/divorcé(e)                                                                                                                                                                        | <input type="text"/> |
| SIQ07 | <b>Niveau d'instruction</b><br>1=Sans instruction    2=CEP/CEPE    3=BEPC/CAP    4=Probatoire/GCEOL<br>5=Baccalauréat/GCEAL/BP/BT    6=DEUG/BTS/DUT ou équivalent BAC + 2<br>7=Licence ou équivalent BAC + 3    8=Maîtrise/Master 1 ou équivalent BAC + 4<br>9=DEA/DESS/Master 2 ou équivalent BAC + 5    10= Doctorat/PhD | <input type="text"/> |
| SIQ08 | <b>Religion</b><br>1=Chrétien    2= Musulman    3=Animiste    4= Sans religion    8= Autre religion<br>(à préciser) _____                                                                                                                                                                                                  | <input type="text"/> |
| SIQ09 | <b>Ancienneté</b><br>Depuis combien de temps exercez-vous dans les exploitations minières ?<br>1 = moins de 6 mois ;    2 = entre 6 mois et 1 an ;    3 = [1;2 ans [ ;    4 = [2;3 ans[ ;    5 = [3;4 ans[ ;    6 = [4;5 ans[ ;    7 = [5;8 ans[ ;    7 = [8;10 ans[ ;    9 = 10 ans et plus.                              | <input type="text"/> |
| SIQ10 | <b>Quelle est votre fonction principale dans la mine ?</b><br>1- Chef chantier ; 2- Chef de trou ; 3-Collecteur ; 4-Ouvrier indépendant / travailleur compte propre                                                                                                                                                        | <input type="text"/> |

## FODER

**BP.:** 11417 Yaoundé - Cameroun  
**Bertoua**, quartier Italy face délégation  
régionale du MINRESI  
**Tél:** 00 237 242 00 52 48  
**E-mail:** [contact@foder.org](mailto:contact@foder.org)

[www.forest4dev.org](http://www.forest4dev.org)

 forêts et développement rural  
 forêts et développement rural  
 forêts et développement rural  
 @forest4dev

