

**REPUBLIQUE DU SENEGAL**  
Un Peuple- Un But –Une Foi



**MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

**Projet habilitant d'élaboration de Plans d'Action Nationaux (PAN) pour le secteur de l'exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) d'or au Mali et Sénégal**



# **Rapport sur les estimations initiales du mercure dans le secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or au Sénégal**

**Coordonnateur:** Chérif SOW, AGC

**Assistants:**

- M. Aboubakry SOW
- M. Oumar WANE
- Mme Coumba Aicha Niang DIEYE

Juillet 2018

## Table des matières

Table des matières .....	2
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	1
LISTE DES TABLEAUX.....	2
LISTE DES FIGURES .....	2
LISTE DES CARTES.....	2
LISTE DES PHOTOS .....	2
<b>Résumé</b> .....	3
I. INTRODUCTION .....	4
II. METHODOLOGIE.....	5
<b>II.1. Matériels</b> .....	5
<b>II.2. Méthodes</b> .....	6
III. RESULTATS.....	12
<b>III.1. Zones EMAPE</b> .....	12
<b>III.2. La main d'œuvre</b> .....	14
<b>III.3. Nationalité de la main d'œuvre</b> .....	14
<b>III.4. Unités de Production</b> .....	15
<b>III.5. Statut des sites d'EMAPE</b> .....	15
<b>III.6. Vue d'ensemble des pratiques EMAPE</b> .....	16
<b>III.7. Leadership et organisation du secteur EMAPE aux niveaux national et local</b> .....	24
<b>III.8. Commerce et Utilisation de mercure</b> .....	28
<b>III.9 Production de l'orpillage</b> .....	29
<b>III.10. Les pires pratiques identifiées lors de l'inventaire</b> .....	30
<b>III.11. Informations environnementales</b> .....	33
IV. DISCUSSIONS DES RESULTATS.....	33
CONCLUSION.....	35
ANNEXES .....	36

## ABREVIATIONS ET ACRONYMES

<b>AGC</b>	Artisanal Gold Council
<b>ANSD</b>	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
<b>BREIPS</b>	Bureau Régional de l'Éducation et de l'Information pour la Santé
<b>DEEC</b>	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
<b>DREEC</b>	Direction Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classée
<b>DIOURA</b>	Site d'exploitation
<b>DOURATIGUI</b>	Chef de dioura
<b>EMAPE</b>	Extraction Minière Artisanale et à Petite Echelle
<b>GIE</b>	Groupement d'Intérêt Économique
<b>IDH</b>	Indice de développement humain
<b>INP</b>	Institut national de pédologie
<b>MEADD</b>	Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable au Mali
<b>MEDD</b>	Ministère de l'Environnement et du Développement durable
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>ONG</b>	Organisation Non Gouvernementale
<b>PAN</b>	Plan d'Action National
<b>PASMI</b>	Programme d'Appui au Secteur Minier
<b>PIB</b>	Produit Intérieur Brut
<b>PNUE</b>	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
<b>PRA</b>	Pharmacie Régionale d'Approvisionnement
<b>RNB</b>	Revenu National Brut
<b>SODEFITEX</b>	Société de développement et des fibres textiles
<b>SIDA</b>	Syndrome d'Immuno Déficience Acquise
<b>TOMBOLOMAN</b>	Responsable de la sécurité dans les diouras

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Synthèse des outils utilisés .....	6
<b>Tableau 2:</b> Inventaire EMAPE du Sénégal.....	30

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Recoupement des trois méthodes .....	11
<b>Figure 2:</b> Répartition des effectifs de la main d'œuvre .....	14
<b>Figure 3 :</b> Répartition des activités de l'EMAPE par commune.....	15
<b>Figure 4 :</b> Statut juridique des sites de l'EMAPE .....	16

## LISTE DES CARTES

<b>Carte 1:</b> Répartition géographique des régions EMAPE .....	13
<b>Carte 2:</b> Répartition géographique des sites d'EMAPE de la région de Kédougou.....	13
<b>Carte 3:</b> Répartition géographique des sites d'EMAPE de la région de Tambacounda.....	14
<b>Carte 4:</b> Répartition géographique des sites de dragage.....	24

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1:</b> Orpailleurs s'activant au tour du puits (filon) <b>Photo 2 :</b> Orpillage alluvionnaire..	16
<b>Photo 3:</b> Exploitation de l'or alluvionnaire .....	17
<b>Photo 4:</b> Lavage des alluvions .....	17
<b>Photo 5:</b> Orpailleurs en phase de prospection.....	18
<b>Photo 6:</b> Orpailleurs en phase de test.....	18
<b>Photo 7:</b> Matériel de fonçage .....	19
<b>Photo 8:</b> Corde servant de montée et de descente des ouvriers .....	19
<b>Photo 9 :</b> Stockage du minerai obtenu du fonçage avant le partage .....	20
<b>Photo 10 :</b> Transport du minerai .....	20
<b>Photo 11 :</b> Femme concasseuse en activité sans protection .....	21
<b>Photo 12 :</b> Matériels de concassage : marteau, meule et nœud en sac.....	21
<b>Photo 13:</b> Minerai en poudre.....	21
<b>Photo 14:</b> Lavage du minerai par le sluice.....	22
<b>Photo 15:</b> Mélange du concentré avec du mercure .....	22
<b>Photo 16:</b> Pressage de l'amalgame <b>Photo 17 :</b> Brûlage à l'air libre .....	22
<b>Photo 18:</b> Le raffinage de l'or par un acheteur étranger.....	23
<b>Photo 19:</b> Bassin de cyanuration.....	24
<b>Photo 20:</b> Dragage dans le fleuve avec utilisation du mercure .....	24
<b>Photo 21:</b> Agents de sécurité du site de Saenséla .....	27
<b>Photo 22:</b> Travail des femmes dans l'exploitation .....	27
<b>Photo 23:</b> Femmes tirant la corde .....	27
<b>Photo 24:</b> Femme creusant avec des outils rudimentaires .....	28
<b>Photo 25:</b> Travail des enfants dans les sites EMAPE .....	28
<b>Photo 26:</b> Mercure utilisé dans le traitement du minerai .....	29

<b>Photo 27:</b> Le produit du traitement du minerai .....	30
<b>Photo 28:</b> Acheteur d'or au niveau du site .....	30
<b>Photo 29 :</b> Amalgamation du minerai concentré.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Photo 30 :</b> Brûlage à l'air libre de l'amalgame .....	31
<b>Photo 31 :</b> Brûlage de l'amalgame dans les zones résidentielles .....	31
<b>Photo 32:</b> Bassin de cyanuration.....	32

## **Résumé**

Au Sénégal, l'Extraction Minière Artisanale et à Petite Echelle (EMAPE) d'or se pratique au Sud-Est du pays particulièrement dans les régions de Kédougou et de Tambacounda. Elle constitue un secteur important de l'économie locale et régionale et influence considérablement

la société au niveau écologique, social et économique. La richesse de cette zone en ressources aurifères a engendré une forte migration des populations des pays riverains.

Cependant, l'importance des ressources aurifères de la région rend difficile la gestion durable de cette activité. En effet, l'orpaillage est corolaire avec l'utilisation de produits chimiques, le mercure en particulier, qui ont des effets néfastes sur la santé et l'environnement.

L'utilisation du mercure lors de l'extraction artisanale de l'or reste problématique dans les zones d'orpaillage du Sénégal.

L'objectif général de l'inventaire consiste à collecter auprès des orpailleurs des informations permettant d'estimer l'utilisation du mercure sur le secteur EMAPE et de calculer le ratio mercure / or afin d'obtenir un reflet réel de la situation de l'orpaillage dans le Sénégal Oriental.

La méthodologie utilisée a été développée en se basant sur la méthode d'Artisanal Gold Council (AGC). Celle-ci a été adaptée aux conditions locales et modifiée en fonction des méthodes d'orpaillages et de l'organisation des communautés minières.

Diverses méthodes d'acquisition de données et d'analyses ont été utilisées pour permettre la triangulation et le recoupement des résultats afin de réduire les erreurs et d'accroître la fiabilité des résultats. Ainsi, trois techniques principales ont été utilisées. Ce sont :

- les estimations basées sur l'extraction ;
- les estimations basées sur les gains des mineurs ;
- la connaissance des volumes d'or acheté par les revendeurs locaux.

Ces approches fondamentales ont permis d'estimer la production d'or spécifique au site mais aussi le nombre de mineurs. Ainsi, la production d'or est estimée à 3952 kg/an soit 3,9 tonnes.

Les estimations sur l'utilisation du mercure ont été établies sur la base des quantités moyennes de mercure nécessaires par unité de production d'or et le rapport mercure/or (Hg: Au) qui est estimé à 1.31. Connaissant la production d'or, la quantité approximative de mercure utilisé a été calculée.

En résumé, les apports totaux de mercure trouvés dans le cadre de l'inventaire sont estimés à 5241,77 kg Hg/an et proviennent de l'extraction de l'or par amalgamation au mercure. Le brûlage d'amalgame à l'air libre et dans des zones résidentielles, la lixiviation au cyanure des résidus auxquels du mercure a été ajouté et le dragage dans le fleuve avec utilisation du mercure sont les pratiques les plus fréquents.

Les résultats de l'inventaire montrent que le nombre d'unités évoluant dans l'activité d'extraction du minerai d'or est estimé à 15329 dont 3633 actifs.

Au titre de l'emploi, une main d'œuvre de 31 359 individus au total a été enregistrée dont 14 912 hommes, 14 503 femmes et 1944 enfants qui représentent 6% de la main d'œuvre. Les résultats de l'inventaire révèlent que 40% des individus sont de nationalité sénégalaise et 60% d'étrangers qui proviennent au moins de dix (10) pays avec une forte représentation de maliens, de burkinabé et de guinéens.

## **I. INTRODUCTION**

Le mercure est un métal lourd, hautement toxique qui représente une menace pour la santé humaine et l'environnement au niveau mondial. Les rejets et émissions continus de mercure dans l'environnement liés aux activités humaines demeurent préoccupants du fait de leurs effets nocifs avérés sur la santé des populations.

En 2013, les gouvernements ont souscrit à la Convention de Minamata sur le mercure qui est un instrument juridiquement contraignant. Elle est entrée en vigueur le 16 août 2016 et a tenu sa première Conférence des Parties (COP) en septembre 2017.

Le Sénégal a ratifié la Convention de Minamata sur le mercure le 03 mars 2016. Selon le traité (paragraphe 3 de l'article 7), les pays qui déterminent que les activités d'extraction minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) d'or sur leur territoire sont non négligeables, élaborent et mettent en œuvre un plan d'action national (PAN).

L'orpaillage traditionnel est une exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) de l'or essentiellement pratiquée dans les régions de Kédougou et de Tambacounda situées au Sud-Est du Sénégal. Il s'est développé à un rythme exponentiel, soutenu pendant ces dernières années d'une part, par l'absence d'opportunités dans les zones rurales et d'autre part, par la flambée des prix du métal précieux sur le marché international.

Cependant, l'utilisation abusive du mercure et du cyanure sans aucune forme de récupération aboutit à leur dispersion dans les environs immédiats (l'eau, l'air, le sol et les sédiments) des sites d'exploitation.

A ce titre, le Mali et le Sénégal ont bénéficié de l'assistance technique et financière du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) / Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) pour la mise en œuvre d'un projet de développement d'un PAN du secteur de l'EMAPE d'or. Ce projet dont l'Artisanal Gold Council (AGC) est l'agence de mise en œuvre principale permettra aux deux pays d'élaborer leur PAN conformément aux dispositions de l'article 7 et annexe C de la Convention de Minamata.

Le développement du PAN en référence au document d'orientation du PNUE 2015 est un processus à six étapes comprenant l'élaboration d'un synopsis national pour la compilation d'informations politiques et juridiques, techniques (estimations des quantités de mercure consommées, identification des pires pratiques d'extraction de l'or, etc.), sanitaires, environnementales et socio-économiques qui serviront de base à la formulation du PAN.

C'est dans ce contexte que des consultants ont été recrutés pour la collecte de données dans les sites EMAPE sur la base d'outils (cf., guide pratique sur l'estimation initiale de l'utilisation du mercure dans les Communautés EMAPE de l'AGC 2015).

L'objectif général de l'inventaire consiste à collecter auprès des orpailleurs des informations permettant d'estimer l'utilisation du mercure sur le secteur EMAPE et de calculer le ratio mercure / or des sites EMAPE concernés. Plus spécifiquement, il s'est agi :

- d'améliorer la compréhension des pratiques EMAPE régionales observées au Sénégal ;
- d'identifier les meilleures et les pires pratiques de traitement ;
- d'identifier les zones où l'utilisation du mercure, la production d'or et la main-d'œuvre EMAPE sont les plus importantes ;
- d'identifier les lacunes dans les connaissances qui nécessitent des collectes de données supplémentaires ;
- d'identifier les informations clés déjà disponibles ou devant être collectées sur le terrain afin d'établir les estimations initiales régionales et nationales de l'utilisation du mercure ;
- de proposer des approches pour la collecte des données de terrain et le calcul de ces estimations dans chaque région minière.

## **II. METHODOLOGIE**

### **II.1. Matériels**

L'inventaire repose sur une forte intégration de données de terrain ; cette intégration s'appuie sur du matériel informatique et de positionnement et des méthodes de l'analyse.

**Tableau 1 :** Synthèse des outils utilisés

OUTILS	TYPE	IMPORTANCE
Matériels	GPS de marque Garmin (résolution : 176 X 220 pixels et une précision de 3 à 15 m),	Le matériel de positionnement a servi à la reconnaissance et au contrôle de points sur le terrain ;
	un ordinateur portable de marque HP avec 4,00 Go de Ram	l'ordinateur à supporter les logiciels bureautique et de traitement des données
	un appareil photographique numérique	l'appareil photographique à des prises de vue pour une illustration de situations pertinentes
Logiciels	Arc GIS 10.2 de Environmental System, Research System (ESRI)	Les performances de ce logiciel ont permis de réaliser les cartes d'occupation du sol, les zones de dragage et de localisation des sites EMAPE

## II.2. Méthodes

Diverses méthodes d'acquisition de données et d'analyses ont été utilisées pour permettre la triangulation et le recouplement des résultats afin de réduire les erreurs et d'accroître la fiabilité des résultats.

Il est entendu que les estimations de mercure lors des inventaires comportent des erreurs inhérentes néanmoins elles demeurent précieuses afin d'améliorer la compréhension de l'orpaillage, sa répartition et ses répercussions, de fournir des informations de base fondamentales et des idées pour guider l'élaboration de plans d'action nationaux visant à améliorer le secteur de l'EMAPE sur le long terme.

### Les étapes de la réalisation de l'inventaire

- un atelier régional de lancement du projet s'est tenu les 28 février, 01 et 02 mars 2017 à l'hôtel Savana de Dakar ;
- un atelier de lancement du projet s'est tenu les 28 février, 01 et 02 mars 2017 à l'hôtel Savana de Dakar ;
- une élaboration des outils de collecte (questionnaires, guide d'entretien) ;
- un recrutement et une formation du personnel de terrain ;
- une enquête pilote et une collecte des données ;
- une analyse et un traitement des données ;
- une rédaction du rapport.

### Atelier régional de lancement du projet

Sur invitation du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et de l'Alliance Gold Council (AGC), la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a organisé dans la salle Espadon de l'hôtel SAVANA de Dakar :

- le **28 Février 2017**, l’atelier régional de lancement du projet « Développement d’un Plan d’action National (PAN) pour réduire l’utilisation du mercure dans le secteur de l’Extraction Minière Artisanale et à Petite Echelle d’Or (EMAPE) au Sénégal et au Mali » ;
- le **1<sup>er</sup> Mars 2017**, la 1<sup>ère</sup> réunion des Comités de Pilotage régional et national du projet ;
- **l’après-midi du 1<sup>er</sup> et le 02 Mars 2017**, la session de formation sur les méthodologies et techniques d’inventaire du mercure dans le secteur de l’EMAPE.

Ces rencontres ont été initiées pour préparer ou faciliter le démarrage du processus d’élaboration du PAN dans le secteur de L’EMAPE.

L’objectif principal de cet atelier a été de faciliter l’échange régional d’informations, le renforcement des capacités et la création de connaissances par la mise en place du mécanisme de coordination et organisation des processus.



**Photo 1:** atelier régional de lancement du projet

#### **Atelier national de lancement du projet**

La Direction de l’Environnement et des Etablissements Classés a organisé dans la salle Mimi TOURE de l’hôtel Thomas SANKARA de Kédougou :

- le 10 avril 2017, l’atelier national de lancement du projet « Développement d’un Plan d’action National (PAN) pour réduire l’utilisation du mercure dans le secteur de l’Extraction Minière Artisanale et à Petite Echelle d’Or (EMAPE) au Sénégal » ;
- le 11 avril 2017, visite de l’unité de traitement de l’or sans mercure du GIE de Foukhaba de Bantaco.

Ces rencontres ont été initiées pour mettre en place un Comité de pilotage afin de faciliter le démarrage du processus d’élaboration du PAN dans le secteur de L’EMAPE.

#### **Elaboration des outils de collecte**

La méthodologie utilisée a été développée par l’Artisanal Gold Council (AGC) puis adaptée aux conditions locales et modifiée en fonction des types d’orpaillages et organisation des communautés minières. Les fiches d’enquête (06) fournies par l’AGC, ont concerné :

- La communauté de mineurs (Chef de village, Imams, notables etc.) ;

- Les Interview (au niveau des sites EMAPE) ;
- Observations sur ce qui se passe au niveau des sites ;
- Acheteur d'or ;
- Sluice (mesure de mercure) ;
- Ratio Au/Hg.

Les pratiques minières artisanales varient au niveau national, régional et local, et ces variations sont prises en compte lors du développement des méthodes d'inventaire. L'approche habituelle de l'AGC est d'étudier l'information disponible sur le secteur et de faire une visite de reconnaissance dans les régions de Kédougou et de Tambacounda en prenant compte des pratiques régionale différentes. Les données spécifiques de chaque site ont été utilisées pour les estimations de l'utilisation du mercure dans la région et la somme de ces estimations a permis l'estimation de l'utilisation du mercure au niveau national.

#### **Recrutement du personnel de collecte**

Pour mener à bien l'inventaire, un coordonnateur et 3 assistants ont été recrutés pour faire l'inventaire de l'ensemble des sites d'orpaillage des régions de Kédougou et Tambacounda. En effet, ces personnes proviennent des ministères en charge de l'environnement, des mines et un représentant de l'AGC.

Concernant l'opération de collecte des données, il a été effectué un recrutement local de 3 enquêteurs dans la région de Kédougou et d'un seul au niveau de la région de Tambacounda pour faciliter les échanges entre les acteurs cibles (responsables de puits, les broyeurs, les concasseurs, etc.) et les représentants de la mission. Ces derniers étaient les mieux indiqués pour faire ce type de travail, vu qu'ils connaissaient mieux les sites et seraient mieux écoutés par les différents acteurs. Il s'agit du Président des Orpailleurs de la région de Kédougou, du personnel de la division régionale de l'environnement des deux régions et un membre de la partie civile. A ce titre, ils ont sillonné les régions de Kédougou et de Tambacounda dans le but de faire comprendre aux cibles l'importance de l'étude et de les convaincre à coopérer massivement pour la réussite de l'inventaire.

#### **Formation des agents de collecte**

Une formation du personnel de terrain a été effectuée en deux phases. Une première consacrée uniquement aux assistants, dans le but de mener un recensement du secteur de l'orpaillage. Cette formation s'est tenue dans les locaux de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC). De plus, il a été organisé dans le cadre de la collecte des données, une deuxième phase de formation qui s'est tenue dans la région de Kédougou et qui a duré trois jours. Cette formation avait pour but d'expliquer et de faire comprendre aux agents de collecte le contenu des questionnaires, dans le but de mieux cerner les différentes questions et de bien maîtriser les outils conçues à cet effet.

Durant la formation des enquêteurs, les outils ont été projetés et accompagnés par des explications pratiques.

#### **Enquête pilote et collecte des données**

La phase de collecte est scindée en deux parties à savoir l'enquête pilote et celle proprement dite afin d'établir un synopsis du secteur de l'EMAPE au niveau national et notamment établir des estimations initiales concernant l'utilisation du mercure et des pratiques les plus délétères.

L'enquête pilote a permis de tester la fonctionnalité des outils qui ont été conçus par l'AGC et aussi de voir si certains points du questionnaire méritent d'être reformulés. Des simulations sur les différents outils ont été faites dans le site de Tomboronkoto (Kédougou).

S'agissant de l'enquête proprement dite, il était prévu d'effectuer l'enquête sur 73 sites d'orpaillage. Pour ce qui est du déroulement de la collecte, l'effectif a été scindé en deux équipes. A ce titre, les équipes se sont dispersées en prenant chacune un nombre de sites et d'acteurs bien définis à collecter. La collecte a duré 6 mois.

### **Analyse et traitement de données**

Après chaque journée de collecte, les données recueillies sont rassemblées par le superviseur puis centrées au niveau du coordonnateur après contrôle des membres de l'équipe. Excel a été utilisé pour le traitement des données.

Le logiciel Arc GIS a permis de faire les cartes.

Après la collecte, le traitement des données s'est poursuivi avec l'équipe. Fondamentalement, les erreurs décelées portent sur des données manquantes. La plupart des données manquantes ont été imputées après consultation des personnes ressources basées dans les régions de Kédougou et de Tambacounda.

## **II.2.1. Évaluation nationale**

La première étape a permis d'identifier des données existantes ou toute autre information utile pour élaborer la marche à suivre afin de mener à bien l'inventaire (Cf. annexe 1).

Cette évaluation nationale a permis de faire une revue de la littérature, l'identification des principaux intervenants et l'organisation de réunions et d'entrevues avec des représentants clés du secteur de l'EMAPE pour confirmer et identifier les informations existantes.

Dans le cadre de bien mener l'inventaire, des agents des ministères en charge des Mines, de l'Environnement et de la Santé ont été impliqués dans la collecte de données. Les directions régionales sont visitées et elles disposent de certaines informations et, dans de nombreux cas, ont une compréhension plus approfondie du secteur de l'EMAPE et des pratiques employées dans leur juridiction. Au-delà des directions régionales, d'autres structures sont visitées au niveau national (Cf. annexe). Parmi les intervenants au niveau national figurent les sociétés minières, les concessionnaires, les ONG, les universitaires, les syndicats de mineurs et/ou les coopératives, les acheteurs et exportateurs d'or.

### **II.2.1.1. Développement d'une méthode adaptée**

La reconnaissance nationale a permis une meilleure compréhension des régions, des pratiques et des informations existantes sur le secteur pour élaborer une méthodologie. Les données existantes sont évaluées pour déterminer les informations qui peuvent être utiles pour contribuer aux estimations des stocks, leur utilisation et les informations supplémentaires qui doivent être collectées pour permettre d'évaluer la production d'or au niveau de chaque région. La compréhension de la répartition géographique des activités du secteur de l'EMAPE dans les régions de Kédougou et de Tambacounda ont permis d'élaborer un planning des missions de terrain dans les sites de choix.

### **II.2.1.2. Estimations des données de chaque région**

Les données obtenues spécifiquement sur un site sont bien analysées avant d'être utilisées pour l'extrapolation à l'échelle régionale. A défaut de visiter tous les sites de la région, il est impossible de déterminer de manière précise la production d'or, le revenu des orpailleurs et la quantité de mercure utilisée dans la région. L'idée est de parvenir à estimer ces chiffres en

utilisant plusieurs approches différentes. Les données obtenues sont ensuite comparées entre elles afin de déterminer leur degré de fiabilité et obtenir ainsi les estimations les plus plausibles.

### II.2.1.3. Estimations des données au niveau national

Une fois les estimations individuelles ont été établies pour chacune des principales régions minières du pays, elles sont additionnées pour produire une estimation nationale. Les estimations nationales sont évaluées et vérifiées à l'aide de données quantitatives, qualitatives et d'observation. Elles sont comparées aux estimations produites par l'ANSD dans son rapport intitulé « Monographie de l'orpaillage au Sénégal, 2017 ».

### II.2.2 Les trois approches

Sur la base des cinq (5) principales méthodes définies dans le document d'orientation, trois (**extraction, le revenu et achat**) ont été utilisées pour quantifier la production d'or dans le secteur de l'EMAPE. Les approches, basées sur trois méthodes, ont paru plus appropriées au vu des données recueillies. Ces méthodes ont été matérialisées sous forme de fiches d'interview pour collecter des données à l'échelle de la communauté de mineurs. Certaines de ces fiches ont été renseignées au niveau des villages (entrevu avec le Chef de village et les notables) et d'autres au niveau des sites.

Le choix des personnes interrogées dépendait des informations qui pouvaient être recueillies auprès des mineurs à partir des outils disponibles. Les mesures physiques ont été établies auprès des mineurs (traiteurs) à l'aide des sluices et des cracheurs.

La méthode des quotas pour déterminer la taille des sites sur la base de la population minière a été appliquée. Ce qui a permis de classer les sites en catégories (petit, moyen et grand site). La catégorisation est basée sur la population des sites à partir des informations recueillies auprès de personnes ressources. Ainsi, les critères de classification suivants ont été utilisés :

- Petit site : <100 orpailleurs ;
- Moyen : 100 à 1000 orpailleurs ;
- Grand : > 1000 orpailleurs.

La méthodologie basée sur l'**extraction** utilise l'information recueillie sur les sites d'extraction pour produire des estimations régionale de la production d'or, de la population minière et de l'utilisation du mercure. Une bonne compréhension du nombre et du type de sites d'extraction est nécessaire.

Les sites sont visités et les mineurs travaillant dans un puits sont comptés. Les puits exploités sur le site sont comptés et la population minière est calculée comme le produit des deux. Les mineurs et les acheteurs d'or sont interrogés pour déterminer la production quotidienne de minerai, la teneur du minerai et le carat de l'or obtenu. Cette information est utilisée pour déterminer la production d'or en comptant la production par puits par jour, et le nombre total de puits. Un rapport Hg : Au est mesuré/estimé à partir d'informations venant des orpailleurs s'occupant du traitement du minerai et est ensuite appliqué à l'estimation de la production d'or pour déterminer l'utilisation totale de mercure.

Ainsi, à partir des informations recueillies sur site (extraction journalière par puits, teneur moyenne par sac en gramme (g), nombre de jours de travaux par an, nombre total de puits), il a été procédé au calcul de la production moyenne de minerai par site, obtenue à partir de la production journalière que multiplie le nombre de puits sur le site.

Ce résultat a permis de calculer la production d'or (g)/jour sur le site en multipliant la production de minerais/jour sur le site par la teneur du minerai/sac. La quantité d'or trouvée est en générale impure, elle doit être convertie en 24 carats, en faisant l'opération suivante : quantité d'or trouvé sur le site x carat sur le site/24.

La méthode axée sur **les gains** repose sur une combinaison d'informations recueillies à partir d'enquête auprès des orpailleurs, fournisseurs de services et propriétaires de site pour déterminer le revenu total d'un site. Le total des gains combinés à la compréhension de la répartition des revenus est divisé entre les parties prenantes sur le site. Ces chiffres peuvent être utilisés pour recalculer la production totale d'or et de minerai. Une fois les estimations de la production d'or faites, l'utilisation du mercure peut être déterminée en appliquant un rapport moyen Hg : Au pour le type de site et de systèmes de traitement utilisés.

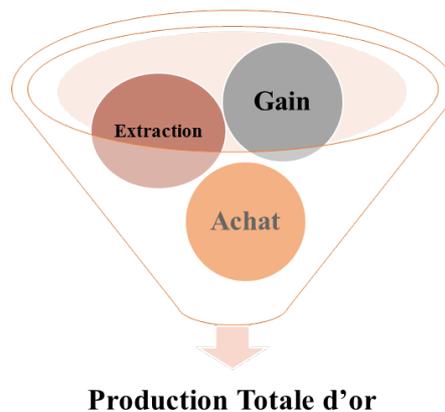
Cette méthode peut être moins précise que les méthodes d'extraction et de traitement, car il est difficile de déterminer les vrais revenus moyens selon la répartition faite sur les sites miniers. Pour mieux soutenir les hypothèses obtenues avec cette méthode, des entrevues avec les acheteurs d'or peuvent fournir des informations supplémentaires sur la production artisanale totale d'or d'une région. Ces chiffres, peuvent ensuite être comparés à la production d'or estimée à partir des revenus moyens. Le ratio Hg : Au doit être déterminé à partir de mesures réelles ou en se renseignant auprès des mineurs. Ce ratio est ensuite appliqué aux estimations de production d'or afin de calculer des estimations sur l'utilisation du mercure.

La méthode par revenu a pu s'obtenir à partir des informations sur la production journalière en gramme (g) d'or, le nombre de jours de travail par semaine et le nombre total d'orpailleurs sur le site.

L'estimation basée sur **l'achat d'or** est obtenue à partir de la quantité d'or achetée sur le site par acheteur multiplié par le nombre d'acheteurs par site. C'est une méthode relativement facile mais l'incertitude demeure dans l'exactitude des informations fournies par les acheteurs. L'autre aspect qui peut influencer cette méthodologie est le fait qu'il y'ait d'autres acheteurs qui viennent dans les sites de façon inopinée mais aussi la vente de la production hors site par les orpailleurs.

L'obtention des estimations à partir de la méthode achat a été faite à partir des informations suivantes : quantité d'or achetée mensuellement, le nombre de mois de travail et le nombre d'acheteurs. Ces informations ont permis de calculer la quantité d'or d'acheter en kilogramme par an. Une conversion de ce résultat en 24 carats a été faite de la même manière que les deux autres méthodes précédemment étudiées.

Le recoupement de ces trois approches a permis d'avoir des résultats qui seraient plus proche de la réalité. Puisqu'il est impossible de visiter tous les sites en activité, de compter tous les orpailleurs et de quantifier la production d'or les résultats sont estimés par extrapolation.



**Figure 1:** Recoupement des trois méthodes

### II.2.3. Estimations du mercure utilisé dans les sites EMAPE

Il existe plusieurs approches pour estimer la quantité de mercure utilisé (**Hg(t)**) dans le secteur de l'EMAPE d'or. La méthode la plus utilisée consiste à calculer le mercure utilisé à partir de l'or total produit avec mercure (**Au(Hg)**) en multipliant ce dernier chiffre par le ratio or : mercure (**R(Hg: Au)**) qui doit être obtenu localement à partir de calculs de poids sur les amalgames brûlés ou bien en se renseignant auprès des acheteurs d'or qui fournissent aussi le mercure.

$Hg(t)$  ou "quantité total de mercure consommé" =  $Au(Hg) \times R(Hg: Au)$

Il est important de noter qu'une partie importante de l'or produit dans le secteur de l'EMAPE est produite à l'aide du mercure. Ainsi, l'or grossier de source alluvionnaire et éluvionnaire n'entraîne pas l'utilisation systématique de mercure.

$R(Hg: Au)$  ou "ratio mercure / or" (par brûlage)  $R(Hg: Au) = M(Hg) / M(Au) = [M(a) - M(Au)] / M(Au)$

$M(a)$  est la masse de l'amalgame

$M(Au)$  la masse de l'or récupéré.

Le facteur  $M(Hg)$  représente la quantité de mercure évaporée dans l'environnement.

Le ratio mercure/or est obtenu en soustrayant le poids de l'or du poids de l'amalgame de départ et en divisant par le poids de l'or. En effet, cette méthode ne prend pas en compte le mercure resté dans le minerai et/ou perdu avec l'eau et les rejets durant le processus de broyage ou de lavage. Pour plus de précision, le calcul devrait se faire à partir du poids de l'or doré et non de l'or éponge puisqu'une petite quantité de mercure reste souvent dans l'or éponge et n'est relâchée que lorsque celui-ci est refondu.

Le ratio Hg : Au obtenu à partir d'amalgame renseigne aussi sur les pratiques d'amalgamation, les méthodes d'extractions utilisées, le carat, la taille des grains d'or récupérés et sur les pertes de mercure dû à la pratique utilisée.

Dans certains sites, des quantités d'or sont produites sans mercure soit parce que le mercure est inaccessible ou rare, ou finalement parce que les conditions de travail locales et la nature du minerai ne nécessite pas son utilisation.

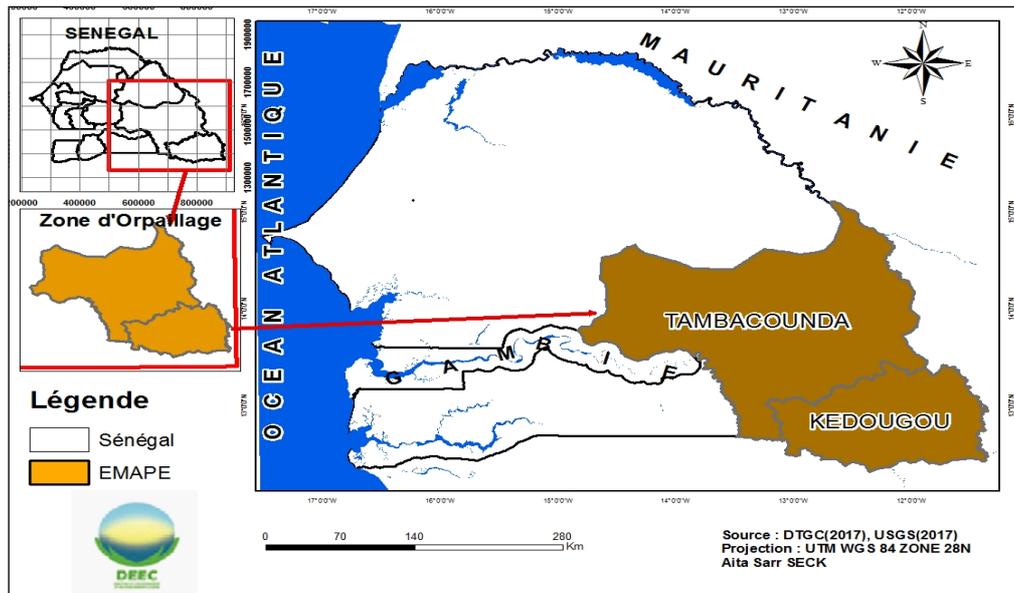
Pour le calcul du mercure, on a multiplié la production aurifère de la région par le ratio moyen de la région qui est ici de **1,31**. Ce ratio est obtenu en faisant la moyenne des différents ratios mesurés dans huit (08) sites.

### III. RESULTATS

#### III.1. Zones EMAPE

L'exploitation minière artisanale et à petite échelle de l'or, désignée sous le terme d'orpaillage, est pratiquée au Sud-est du pays, principalement dans les régions de Kédougou et de Tambacounda.

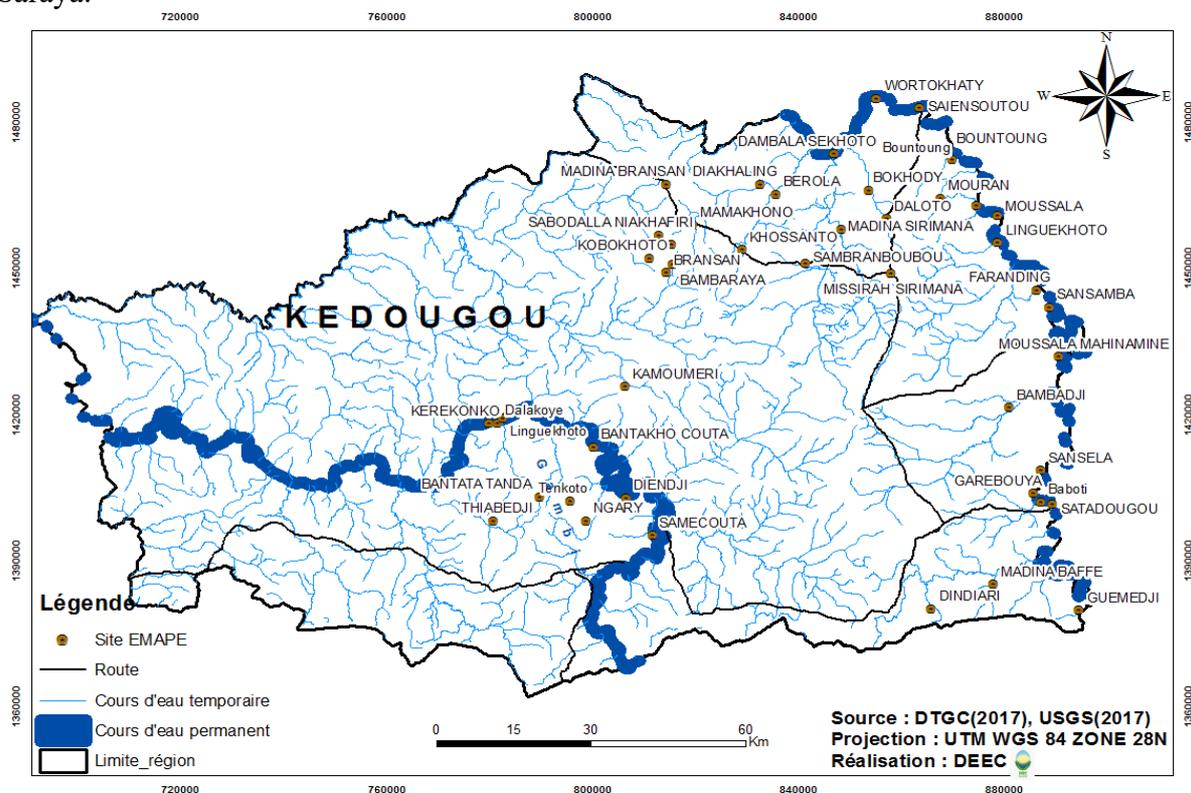
L'inventaire montre que 98% des sites d'orpaillage se trouvent dans la région de Kédougou et 2% dans la région de Tambacounda.



**Carte 1:** Répartition géographique des régions EMAPE

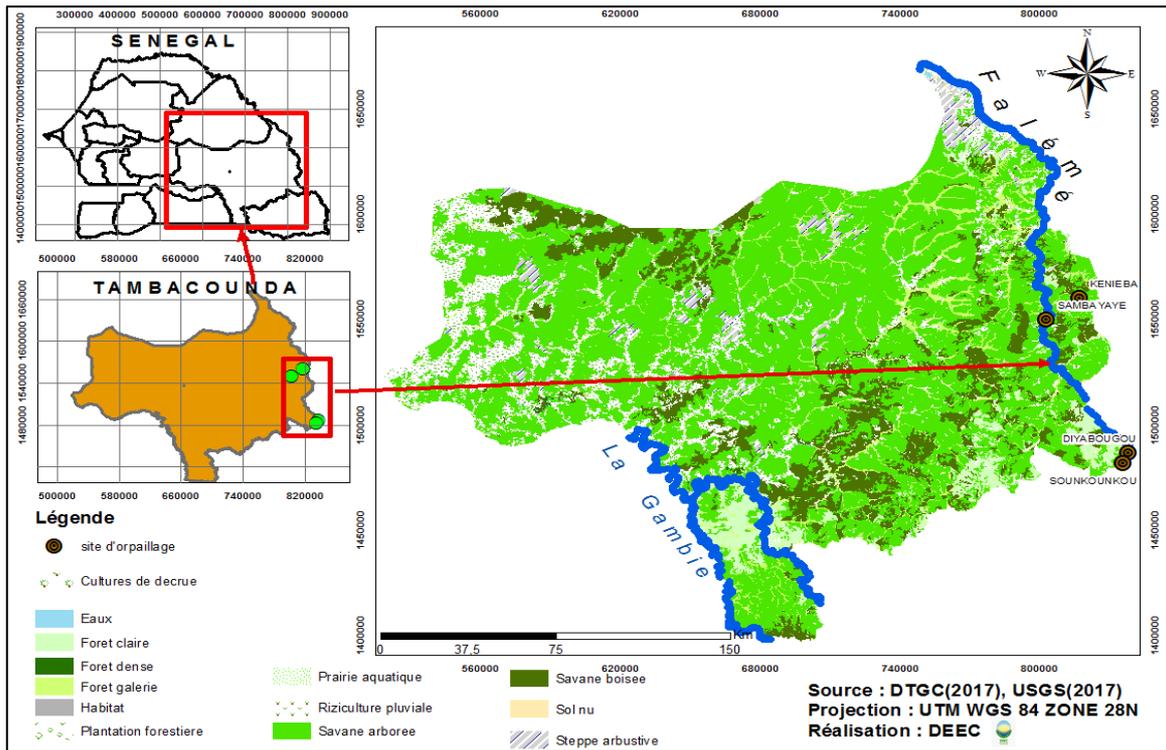
Dans la région de Kédougou, deux départements sur trois pratiquent l'orpaillage : le département de Saraya et celui de Kédougou.

Dans le département de Kédougou, l'activité est plus présente dans l'arrondissement de Bandafassi et dans les arrondissements de Bembou et de Sabobala pour le département de Saraya.



**Carte 2:** Répartition géographique des sites d'EMAPE de la région de Kédougou

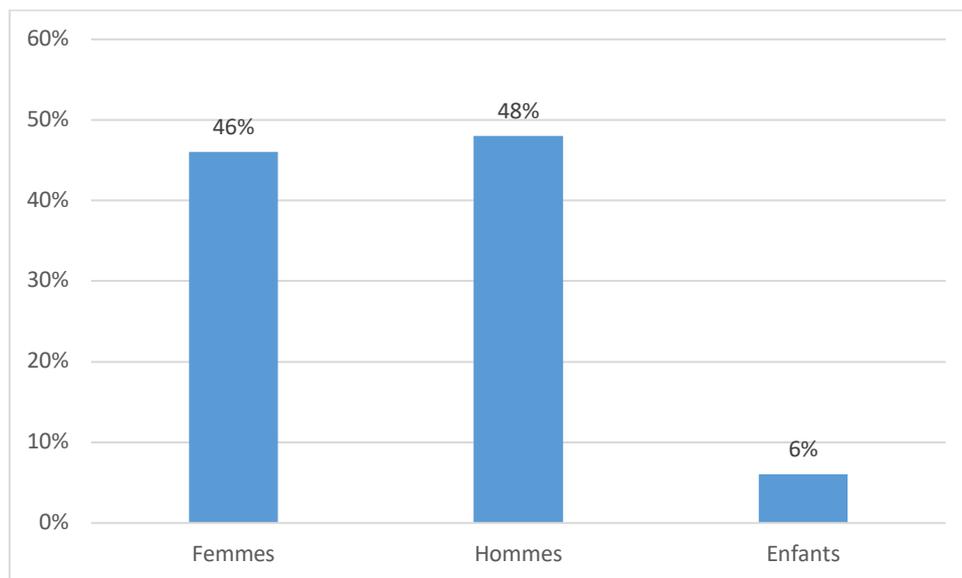
La région de Tambacounda ne représente que 2% des sites d'orpaillage et 12% de la production aurifère du Sénégal. La zone d'exploitation de l'or se trouve dans le département de Bakel et plus précisément dans l'arrondissement de Kéniéba.



**Carte 3:** Répartition géographique des sites d'EMAPE de la région de Tambacounda

### III.2. La main d'œuvre

Les résultats de l'inventaire ont permis de recenser une main d'œuvre d'environ 31 359 individus dont 25 119 s'activent dans la région de Kédougou et 6240 dans la région de Tambacounda. La main d'œuvre recensée dans l'activité d'extraction du minerais d'or est composée de 14 912 hommes, 14 503 femmes et 1944 enfants.



**Figure 2:** Répartition des effectifs de la main d'œuvre

### III.3. Nationalité de la main d'œuvre

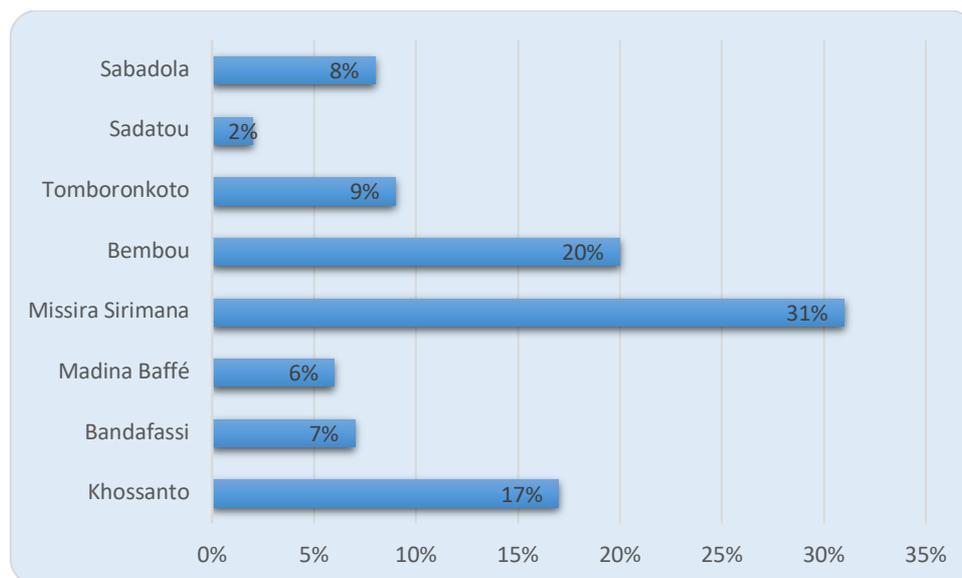
Les résultats de l'inventaire révèlent que 40% des individus sont de nationalité sénégalaise et le reste provient de plus de dix (10) pays avec une forte représentation de maliens, de burkinabés et de Guinéens. Les Bissau Guinéens, les Ghanéens et les Mauritaniens sont faiblement représentés. Les Gambiens, Nigériens et Ivoiriens, etc. sont les moins représentés.

#### III.4. Unités de Production

Les résultats de l'inventaire montrent que le nombre d'unités (damas) évoluant dans l'activité d'extraction du minerai d'or est estimé à 15 329 dont 3 633 actifs, 951 sluices actifs sur un total de 1 011, 380 cracheurs et 112 détecteurs d'or.

La plupart des communes abritant les unités se trouvent dans la région de Kédougou et une seule d'entre elles se situe dans la région de Tambacounda, plus précisément dans le département de Bakel et dans l'arrondissement de Kéniéba.

La région de Kédougou regroupe 98 % des unités de production qui ont été dénombrées. Les résultats ont montré que la commune de Missira Sirimana occupe la première position avec 35% des unités, suivie par la commune de Bambou avec 20%. Par ailleurs, l'inventaire fait ressortir que les communes de Khossanto, Tomborokonto et Sabodala accueillent respectivement 17%, 9% et 8% du nombre total d'unités. Et enfin se positionnent les communes de Bandafassi, de Madina Baffé et de Sadatou avec des taux respectifs de 7%, 6% et de 2%.

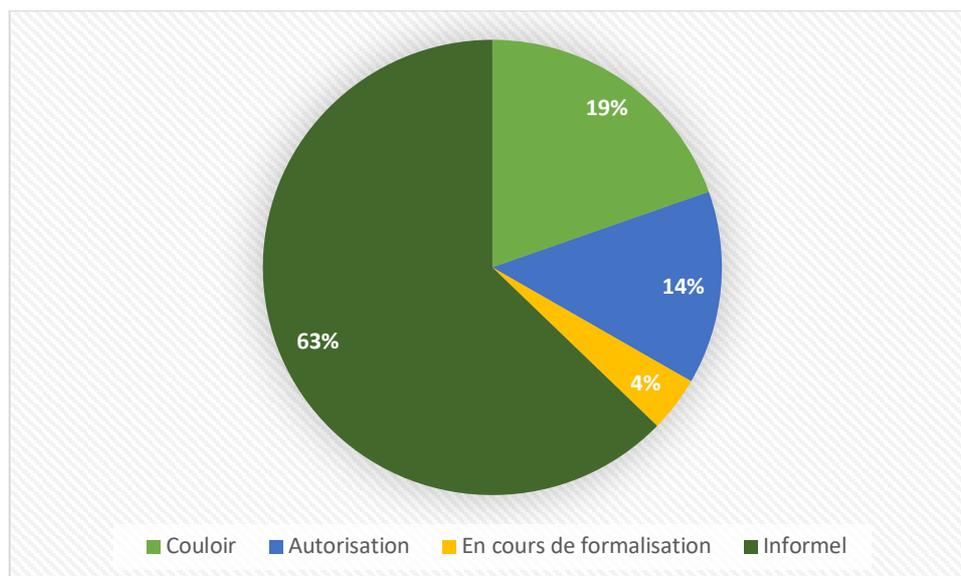


**Figure 3 :** Répartition des activités de l'EMAPE par commune

#### III.5. Statut des sites d'EMAPE

Durant l'inventaire, les orpailleurs ont été interpellés sur les documents administratifs dont ils disposent. Ceci a permis de faire ressortir le caractère formel ou informel de l'activité. Les résultats de l'inventaire ont montré que le Sénégal dispose de 10 couloirs dédiés à l'orpaillage, 33 sites informels, 07 sites bénéficiant d'une autorisation d'exploitation artisanale et 02 sites en cours de formalisation et l'ensemble cohabite avec les industries minières comme la SGO, OROMIN, Randgold, Bassari Ressources, Iamgold, etc.

Le document administratif le plus fréquemment détenu par les acteurs est la carte d'orpailleur qui est vendue à 5000 ou 10000 F CFA selon les zones.



**Figure 4 :** Statut juridique des sites de l'EMAPE

### III.6. Vue d'ensemble des pratiques EMAPE

Au titre de la typologie de l'activité d'extraction du minéral, deux types d'orpaillage sont observés. Il s'agit de l'exploitation artisanale des alluvions (*naras*) et des filons (puits et tranchés). Concernant les puits, il faut préciser que le minéral d'or est en profondeur, ce qui nécessite beaucoup de force pour l'extraire du sous-sol.



**Photo 2 :** Orpailleurs s'activant au tour du puits (filon) **Photo 3 :** Orpaillage alluvionnaire

#### ✚ L'exploitation alluvionnaire : un orpaillage primitif

Le minéral alluvionnaire appelé *nara* en malinké est extrait aux lits des cours d'eaux, souvent sur les pistes et sentiers à l'aide de *dabas* ou de balai. Il est balayé ou gratté avec la *daba*, puis mis dans des Calebasses, bassines ou des seaux. Le minéral obtenu est porté sur la tête par l'orpailleuse jusqu'à un point d'eau. Ce point d'eau est soit un cours d'eau, soit un puits, soit de l'eau apporté par l'orpailleuse.

Ce type d'orpaillage alluvionnaire est surtout pratiqué pendant la saison sèche et demeure l'apanage exclusif des femmes du village dont il constituait l'une des principales activités pendant cette période de l'année.



**Photo 4:** Exploitation de l'or alluvionnaire

### ✚ Le lavage des alluvions

Le minerai extrait est pané dans des bassines à l'aide de Calebasses. Le concentré est récupéré continuellement dans une petite Calebasse. Constitué de limaille de fer et de poudre d'or, il est pané plusieurs fois pour avoir définitivement la poussière d'or au fond de la Calebasse. Les impuretés (limaille de fer) restant dans le concentré final sont éliminées avec de l'aimant par les acheteurs.

Quelquefois, les femmes autochtones se ravitaillent en mercure sur les sites d'orpaillages afin d'amalgamer leur or avant la vente, de peur que la poudre obtenue ne se disperse.



**Photo 5:** Lavage des alluvions

### ✚ L'EXPLOITATION DES FILONS

Les étapes de l'exploitation des filons aurifères sont : la prospection, le fonçage, la préparation mécanique, la concentration du minerai, le raffinage et la cyanuration.

#### La prospection

C'est le début de l'exploitation. Elle est faite de façon empirique, par tâtonnement (observations à l'œil nu, tests par détecteur). Les découvertes de la prospection artisanale consistaient en une simple observation, par les anciens, des plantes qui ont une affinité pour l'or. Sur les sites d'orpaillages, la prospection de l'or filonien est l'œuvre des exploitants de puits d'orpaillage qui prennent l'initiative avec leurs propres moyens. Ces prospecteurs se servent de certains minéraux comme indicateurs de la présence de l'or. Il s'agit entre autres de la pyrite et de certaines roches vertes. Pour cela, les prospecteurs se déplacent avec des détecteurs, des pioches, des pelles qui servent à creuser et à déblayer les roches à tester.



**Photo 6:** Orpailleurs en phase de prospection

En plus de ces outils, ils transportent avec eux des mortiers de poche qui permettent de piler le minerai prélevé. Une petite bassine et un petit plat servent au panage du minerai.



**Photo 7:** Orpailleurs en phase de test

L'expérience des orpailleurs joue un grand rôle dans la découverte du filon aurifère. Auparavant, la prospection n'était pas aussitôt suivie de fonçage mais de nos jours avec «*la soif de l'or* » et la recherche du gain rapide, la découverte du filon d'or est aussitôt suivie d'exploitation. En fonction de l'orientation du filon à la surface, un ensemble de puits est creusé, constituant la ligne d'orpaillage ou la tranchée. Les travaux de chaque puits sont dirigés par une personne physique ou morale qui en assure l'exploitation.

### **Le fonçage**

Le fonçage consiste à creuser un puits de mine afin d'atteindre le minerai recherché. C'est la phase la plus difficile et la plus incertaine de l'orpaillage. Entre les puits, des galeries sont creusées et servent d'aération et de passage.

A l'acquisition d'un puits, le chef engage plus ou moins 12 ouvriers par affinité surtout. Un financier ou le propriétaire du puits prend en charge les dépenses nécessaires au bon déroulement du travail. Ces dépenses consistent en l'achat de nourriture, d'eau, de cigarettes et d'amphétamines. Outre ces dépenses, il achète le matériel nécessaire à l'exécution du fonçage. Il s'agit de la motopompe et ses accessoires, la dynamite dans les sites de Tambacounda où le sol est très dur.

Les outils utilisés dans le fonçage sont la pioche, la pelle, le burin, la masse, le marteau, la corde et les troncs d'arbre pour le soutènement, la torche pour l'éclairage, la motopompe, le groupe électrogène et la dynamite. Les outils utilisés pour débiter le fonçage sont la pioche et la pelle servant respectivement à creuser et à déblayer le stérile.



**Photo 8:** Matériel de fonçage

A une certaine profondeur, la corde est attachée à un piquet de tronc d'arbre à l'extérieur. Cette corde aide à la descente et à la montée des travailleurs ainsi qu'à la communication avec le monde externe. Elle sert également à faire monter le minerai contenu dans des sacs en plastique ou des bidons de 20 litres perforés à cet effet. Le filon riche en or peut être découvert à la surface du sol et la profondeur maximale des puits varie de 12 m dans les vallons et plus de 30 m en montagne. La région étant une zone bien arrosée, les travailleurs atteignent la nappe phréatique dont l'exhaure est assurée par des motopompes à essence. Les roches y sont généralement tendres et fragiles. Par contre, sur les montagnes les roches sont plus dures, rendant le travail plus difficile. Dans certains sites, la dynamite, y est utilisée afin de démanteler les roches dures (Tambacounda).



**Photo 9:** Corde servant de montée et de descente des ouvriers

Pour remédier à la fragilité des parois des puits, les orpailleurs ont développé la technique du système de soutènement afin d'assurer la sécurité. Le soutènement des puits est fait par des spécialistes appelés couramment les « *balandounas* ».

Le minerai aurifère obtenu du fonçage est partagé entre les ouvriers, les financiers, la sécurité, le chef de village et le chef de puits. La répartition des revenus individuels est adoptée suivant contrat préalablement établi d'un commun accord. Ils se partagent le minerai après avoir rassemblé des dizaines de sacs. Par exemple le chef de village (1), Tombolman (1), les mineurs de fond ont chacun 2 part, tireur 1 part chacun, chargé de verser le déblais (1), souteneur (1), gardien du site (1), propriétaire du dioura (2), propriétaire du Damas (2), financier marteau piqueur (2), financier repas (1), financier torche, soli, poli (1), financier essence (1), financier sacs (1).



**Photo 10 :** Stockage du minerai obtenu du fonçage avant le partage

Les automobilistes et les cyclistes, âgés d'une vingtaine d'année en moyenne, assurent le transport du minerai des puits au lieu de concassage. Certains ouvriers se chargent du transport de leur minerai à moto, à vélo ou à pied.



**Photo 11 :** Transport du minerai

## **La préparation mécanique du minerai**

La préparation mécanique du minerai est constituée du concassage et de la mouture.

### **Le concassage**

C'est la première étape de la préparation mécanique. C'est une activité qui consiste à réduire le minerai aurifère en petits morceaux de plus petits calibres (0,5 à 2,5cm) afin de faciliter la mouture. Un sac de 100 kg est concassé entre 1500 et 2000 franc CFA selon les sites. Cette activité est pratiquée par les jeunes autochtones des sites d'orpaillages mais aussi par les ouvriers qui n'ont pas les moyens de se payer les services d'un concasseur.



**Photo 12 :** Femme concasseuse en activité sans protection

Les instruments utilisés sont le marteau, les meules (de granite ou de quartz) servant de support, et un morceau de sac sous forme de nœud. Le minerai à concasser est placé sur la meule dans le nœud de sac afin de se protéger les doigts et minimiser les risques de projection de pierre lors du concassage.



**Photo 13 :** Matériels de concassage : marteau, meule et nœud en sac

### **La mouture**

La mouture consiste à réduire en poudre le minerai déjà concassé afin de faciliter la récupération par lavage de la majeure partie de la poudre d'or qui s'y trouve. Le minerai déjà concassé est moulu à trois reprises afin d'obtenir de fines particules, à raison de 7500 francs CFA le sac de 100 kg. Dans chaque moulin il y a en moyenne deux personnes et une centaine de moulins à gazole sont en activité. Quelques vendeurs d'hydrocarbure, en particulier du gazole, sont également installés sur cette aire.



**Photo 14:** Minerai en poudre

### **Le lavage ou concentration de l'or**

Le lavage est la dernière étape dans le traitement du minerai, qui a pour but de concentrer l'or pour qu'il puisse être plus facilement extrait. Le minerai finement broyé est trié par gravité en écoulant l'eau mélangé avec du détergent et le minerai dans une rampe de lavage ou « sluice ». Le sluice est un long morceau de bois ou de fer long de 3 à 5 mètre et large de 0,3 à 0,75

mètre. Le sluice est tapissé de moquette pour retenir les particules lourdes dont l'or et la limaille de fer. La partie supérieure est placée sur une barrique de sorte à obtenir une inclinaison qui facilitera l'écoulement de l'eau et des particules légères. L'or ayant une gravité spécifique élevée se dépose plus rapidement que les autres minéraux contenus dans le minerai et sera piégé sur le tapis du sluice. Cette pratique est incontournable dans la récupération de l'or filonien.

Les particules retenues par les moquettes sont recueillies et mises dans de plus petites bassines.



**Photo 15:** Lavage du minerai par le sluice

Lorsque qu'on obtient suffisamment de concentré de minerai, l'orpailleur mélange le concentré avec du mercure et un alliage mercure-or est formé. Le concentré additionné de mercure est frotté à main nue afin d'obtenir l'amalgame or-mercure.



**Photo 16:** Mélange du concentré avec du mercure

L'amalgame, sous forme de boule blanchâtre, récupéré des différents panages est pressé avec un tissu ou aspiré par le laveur pour le débarrasser de son eau. L'alliage est ensuite brûlé dans un contenant, évaporant ainsi le mercure et laissant seulement l'or.



**Photo 17:** Pressage de l'amalgame

**Photo 18 :** Brûlage à l'air libre

La concentration est faite par les propriétaires du minerai ou par des professionnels qui lavent un sac de 50 kg à 1000 FCFA. Le rejet des traitements obtenus des multiples lavages du minerai est vendu à des étrangers (Burkinabais) qui le traitent avec le cyanure.

### **Le raffinage**

Le raffinage consiste à chauffer l'amalgame or-mercure obtenu, avec un chalumeau sur une bouteille de gaz vide afin de supprimer le mercure par évaporation et disposer de l'or pour la pesée.

Le raffinage se fait chez les acheteurs d'or et est généralement suivi de la commercialisation. L'achat est assuré par les étrangers en général dans le campement minier. L'or extrait par les autochtones est également vendu sur le site aux différents acheteurs. Cet or est généralement vendu en poudre et dans une moindre mesure, amalgamé avec du mercure.



**Photo 19:** Le raffinage de l'or par un acheteur étranger

### **La cyanuration**

C'est un processus qui consiste à obtenir la séparation de l'or par l'immersion du minerai dans un bassin de cyanure. C'est la dernière étape de la récupération de l'or. Les produits chimiques utilisés sont le cyanure, les acides sulfuriques et nitriques. Elle permet une récupération complète de la poudre d'or contenu dans les minerais les plus pauvres. Cette pratique reste illégale et se fait dans la plus grande discrétion.

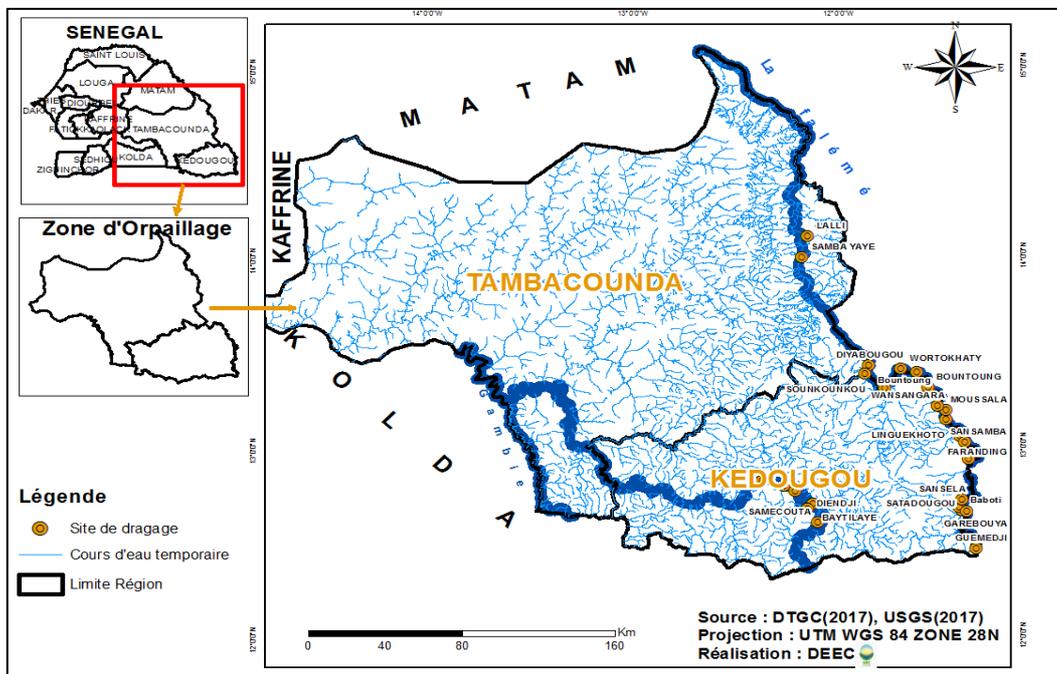
La cyanuration est effectuée dans des bassins rectangulaires dont le fond et les parois sont partiellement cimentés et/ou tapissés de plastique. Sur le minerai, est déversée une solution de cyanure dosée. Par un mécanisme chimique, le cyanure se charge de l'or contenu dans le minerai. Le liquide cyanure-or est ensuite dirigé par de petits orifices, dans des tuyaux sous forme de coude contenant du zinc. Ces tuyaux sont installés dans un bassin plus profond. L'or se dépose sur le zinc et libère le cyanure appauvri. Ce liquide est de temps en temps récupéré par les travailleurs avec un puisard et déversé dans le bassin central contenant le minerai. Le zinc enrichi d'or est récupéré du bassin et mis dans des récipients en aluminium. Sur ce zinc enrichi est versée une solution d'acide sulfurique. L'acide sulfurique réagit avec le zinc et l'or est libéré dans une solution. Le zinc ainsi récupéré est réutilisé pour capter l'or. La solution contenant l'or est mis au repos. Après décantation, une solution violacée est obtenue sur laquelle est versée de l'acide nitrique. L'addition de l'acide nitrique dégage de l'acide cyanhydrique (mortel) et un gaz très toxique. Le concentré obtenu après addition de l'acide nitrique est filtré sur des tissus à l'air libre.

Le minerai épuisé, après la cyanuration est vidé et abandonné dans la nature sans traitement préalable. Toutes ces étapes sont assurées par les travailleurs souvent sans aucune protection.



**Photo 20:** Bassin de cyanuration

D'autre part, il y'a l'extraction par dragage au niveau du fleuve, qui est illégale mais pratiquée clandestinement et le plus grave cette pratique se fait dans le parc national de Niokolokoba.



**Carte 4:** Répartition géographique des sites de dragage



**Photo 21:** Dragage dans le fleuve avec utilisation du mercure

### III.7. Leadership et organisation du secteur EMAPE aux niveaux national et local

L'orpaillage est une activité qui demande une forme d'organisation assez particulière. Le secteur est géré par le Ministère en charge des Mines qui délivre les autorisations d'exploitation artisanales, après avis de la collectivité locale et du service régional des Mines. Mais malgré cette organisation formelle du secteur, des zones de nos droit existent car il y'a une prolifération de sites clandestins dans des zones à forte concentration des compagnies minières.

En ce qui concerne les acteurs, il faut noter que traditionnellement, il existe deux principaux types d'autorités dans les villages aurifères : l'une, politique, correspondant à celle du chef de village qui était aussi le chef de la terre, et l'autre, religieuse, qui était exercée par l'imam. Ces deux fonctions existent toujours. Mais l'on peut dire que, pour ce qui concerne l'autorité politique incarnée par le chef de village, celle-ci a connu une réduction de ses pouvoirs dans certains domaines, tandis que le développement de l'orpaillage en a accru d'autres. En effet, les pouvoirs du chef de village ont été largement entamés au profit des collectivités locales. Ce qui signifie qu'au sein des villages par exemple, ce qui relevait des pouvoirs du chef de village en termes de gestion et d'utilisation de la terre doit désormais se faire en collaboration et avec la décision finale de la commune. Le chef de village ne peut plus, à lui seul, attribuer définitivement une terre et décider ainsi de son utilisation sans en référer au Conseil municipal qui a autorité sur tout ce qui concerne le domaine national.

Cependant le développement de l'orpaillage, ayant entraîné une augmentation rapide de la population dans certains villages, a fortement accru le pouvoir d'influence de son chef tant auprès des habitants que des autorités administratives et politiques locales. Le Chef de village étant la plus forte personnalité coutumière représente le niveau hiérarchique le plus élevé. Le développement de l'orpaillage a entraîné aussi l'apparition d'un nouveau groupe d'autorités. Ce sont :

- Les chefs des sites d'orpaillage (*diouratigui*) chargés de la gestion du site, notamment des aspects mystiques ;
- Les responsables de la sécurité du site d'orpaillage (*tomboulmas*). Ces derniers gèrent les chartes et ont une connaissance absolue de l'activité ;
- Les propriétaires des puits ou *Damantiguis* qui doivent être normalement des Sénégalais détenteurs de la carte d'orpailleur ;
- les travailleurs (Tireur de corde, mineur de fond, chargé de verser le déblai, gardiens du site d'orpaillage, etc.).

De nouveaux acteurs commencent à faire leur apparition dans le paysage organisationnel des zones d'orpaillage (associations de jeunes ou de groupements de promotion féminine, à l'image des GIE). Les GIE se développent tant bien que mal avec quarante-sept (47) qui ont été formalisés. On peut citer l'exemple du GIE *Foukhaba* qui a bénéficié d'une unité de traitement d'or sans mercure.

L'exploitation des mines artisanales nécessite la mise en place d'équipes d'orpailleurs dont les tailles varient fortement d'une mine à l'autre. De manière générale, la taille des équipes pour les mines artisanales est comprise entre 8 et 30 personnes. Les équipes de grande taille sont divisées en deux groupes travaillant alternativement le matin et l'après-midi. Ces deux plages de travail, appelées « tours », s'étalent de 7h30 à 12h30 pour le premier tour et de 12h30 à 16h pour le second tour.

Chaque mine artisanale ou *daman* est généralement la propriété d'un seul individu, mais il arrive que deux individus s'accordent pour partager la propriété d'une mine. L'obtention d'un *daman* au sein du *dioura* n'est toutefois assujettie à aucune contribution financière ou démarche administrative. Il suffit d'être le premier à désigner l'emplacement retenu pour creuser dans la zone autorisée à l'exploitation et d'en obtenir la certification orale par un *tomboulma* pour être propriétaire de la mine en question. Le processus d'exploitation ou de mise en valeur de

l'emplacement ciblé commence donc par la désignation d'un chef d'équipe par le propriétaire. Ensuite, le chef d'équipe, seul ou en collaboration avec le propriétaire, procède à la constitution de l'équipe chargée de l'exploitation. Ici, l'exploitation désigne l'ensemble du processus allant du fonçage manuel de la mine à l'extraction des roches ou pierres minérales. De ce fait, le processus d'exploitation artisanale d'une mine nécessite différentes catégories de travailleurs correspondant ainsi aux métiers ou spécialités dans la mine, comparables aux différentes spécialisations dans un atelier ou dans une usine. L'exploitation du *daman* est un processus qui réunit :

- Le propriétaire du *daman*, dont la présence n'est pas toujours effective ni nécessaire ;
- Le chef d'équipe, qui veille sur la présence effective des équipiers et l'accomplissement des différentes tâches ;
- Les mineurs de fond, appelés « *téguélila* » en malinké, sont chargés de creuser et de descendre dans la mine au fur et à mesure que le fonçage du *daman* avance ;
- Les tireurs de corde, appelés « *dioulousabala* » qui, comme leur nom l'indique, sont chargés de tirer la corde de l'extérieur du *daman* afin de faire remonter le minerai ;
- Les charpentiers « *balandoun na* » sont chargés de la sécurisation des mines artisanales par l'installation de piquets pour soutenir le *daman* ;
- Les pompeurs d'eau sont chargés de drainer avec leurs machines l'eau contenue dans les mines quand le forage atteint certaines profondeurs ;
- Les forgerons réparent ou fournissent une partie du matériel destiné à l'extraction tel que les brins, les houes, les *solis*, etc. ;
- Les financiers prennent en charge une partie des besoins ou des frais de fonctionnement de l'équipe. Les services prodigués par les financiers concernent principalement l'approvisionnement en eau de l'équipe, la réparation du matériel d'extraction, l'approvisionnement de l'équipe en thé et en sucre, la fourniture de sacs vides (utilisés pour faire remonter le minerai, ou encore pour le stockage), de marteaux, de brins, de piles électriques, de lampes torches, de poulies, de cordes, etc.

Les orpailleurs sont des travailleurs indépendants qui n'appartiennent, par nature, à aucun système d'organisation rationnelle du travail. Cependant on constate :

- une organisation socio-économique très structurée et hiérarchisée ;
- une dépendance économique très forte entre promoteurs et artisans ;
- une grande passivité des artisans sous domination économique ;
- une importante incidence conflictuelle du pouvoir traditionnel sur l'activité ;
- un niveau d'éducation très bas parmi les artisans miniers ;
- un individualisme très développé chez les artisans miniers ;
- une disponibilité réduite des artisans pour suivre des formations ;
- une grande mobilité des petits artisans miniers ;
- une grande précarité au niveau emploi, ressources pécuniaires et santé ;
- un niveau de risque relativement élevé dans les travaux d'extraction.



**Photo 22:** Règlement de conflit par les agents de sécurité du site de Saenséla

L'exploitation artisanale représente une activité importante qui génère des revenus permettant aux populations de subvenir à leurs besoins. Les hommes, les femmes et les jeunes de moins de 15 ans participent à l'exploitation. C'est une activité à laquelle participe un nombre important de femmes et d'enfants.

Les hommes et les jeunes sont à l'extraction, concassage, broyage (moulin) et au traitement avec les slices. Les femmes sont nombreuses sur les sites d'orpaillage où elles interviennent à certains niveaux du circuit de production (transport du minerai sur les lieux de traitement, broyage, lavage).



**Photo 23:** Travail des femmes dans l'exploitation

Elles sont également nombreuses dans la fourniture des biens et services. En plus, elles s'occupent généralement de tirer la corde pour extraire le minerai.



**Photo 24:** Femmes tirant la corde

Les femmes en plus s'occupent de la restauration et les enfants des corvées d'eau et du transport du minerai. Ce sont eux qui transportent le minerai des sites d'extraction aux points de lavage. Certaines femmes sont parfois en grossesse et exercent cette activité. D'autres ont des bébés au dos et exercent cette activité. Aucun équipement de protection n'est utilisé.



**Photo 25:** Femme creusant avec des outils rudimentaires

Les enfants participent à la plupart des activités allant de l'extraction au traitement du minerai en contradiction avec la Convention C 192 de l'OIT sur les pires formes de travail des enfants.



**Photo 26:** Travail des enfants dans les sites EMAPE

### III.8. de mercure

### Commerce et Utilisation

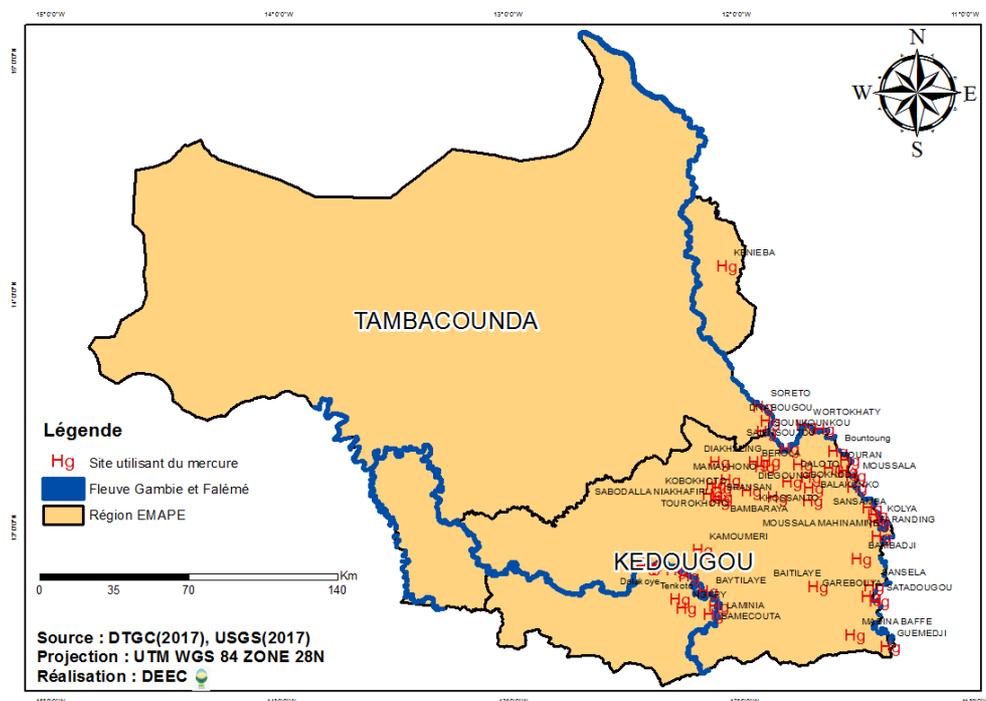
Le mercure représente le produit le plus utilisé dans le processus de traitement de l'or. Les apports totaux de mercure trouvés dans le cadre de l'inventaire sont de **5241,77 kg Hg/an** dont **3914,69 kg Hg/an** proviennent de la région de Kédougou et **1327,07 kg Hg/an** de la région de Tambacounda.

Le mercure, métal lourd et toxique, est utilisé pour capter l'or. Etant donné que son utilisation est formellement interdite, il est issu d'un commerce illicite avec les pays voisins et certains acheteurs d'or qui le fournissent souvent gratuitement aux orpailleurs moyennant la promesse d'achat de leur production. La plus part des personnes interrogées (**90%**) affirment que le mercure provient du Mali. Le prix du mercure varie de 150 000 à 400 000 Francs CFA le kilogramme selon la saison et est vendu en gros ou en détail selon les sites. Les orpailleurs achètent les sachets de 10g pour faire le traitement.



**Photo 27:** Mercure utilisé dans le traitement du minerai

L'utilisation du mercure par les orpailleurs Sénégalais est très récente. Ils n'ont pas subi de formation sur les risques liés à l'utilisation des substances chimiques. Par conséquent ils n'ont aucune idée sur les méfaits du mercure. Ils purifient l'or à l'acide et au chalumeau.



**Carte 5:** Sites utilisant le mercure

### III.9 Production de l'orpaillage

Les résultats de l'inventaire ont montré que l'EMAPE d'or a produit **3952,32 kg/an** d'or soit **3,9 T** dont **2985,65 kg/an** proviennent de la région de Kédougou et **968,66 kg/an** de la région de Tambacounda. Les résultats se rapprochent de ceux obtenus récemment par l'ANSD en 2017, mais également des résultats de l'AGC en 2014 (3,7 T).

S'agissant de l'activité d'extraction du minerai d'or, il faut noter que 80% des orpailleurs vendent le gramme d'or entre 20 000 FCFA et 20 500 FCFA, 17% à un montant supérieur à 20 500 FCFA et 3% d'entre eux le cèdent à moins de 20000 FCFA. En effet, le prix est déterminé par la pureté de l'or (carat).



**Photo 28:** Le produit du traitement du minerais

En ce qui concerne l'analyse des informations relatives aux principaux acheteurs d'or, il en ressort que 70% des clients sont des acheteurs non sénégalais (Malien et Guinéen).



**Photo 29:** Acheteur d'or au niveau du site

**Tableau 2:** Inventaire EMAPE du Sénégal

Organisation/Institut	Kédougou	Tambacounda	Pays
Main-d'œuvre primaire du secteur EMAPE	25119	6240	31359
Production d'or artisanal (kg/an)	2985, 65 kg	968,66Kg	3952,32kg
Utilisation du mercure dans le secteur EMAPE (Kg/an)	3914,69 kg	1327, 07Kg	5241,77 kg

### III.10. Les pires pratiques identifiées lors de l'inventaire

Les travaux de terrain (collecte de données) ont permis de recenser des pratiques délétères du secteur de l'extraction artisanale et à petite échelle de l'or au Sénégal. Il s'agit de :

- Le brûlage à l'air libre d'amalgame ;
- Le brûlage d'amalgame dans des zones résidentielles ;
- La lixiviation au cyanure des résidus auxquels du mercure a été ajouté ;
- Dragage dans le fleuve avec utilisation du mercure.

#### **Le brûlage à l'air libre d'amalgame**

Après avoir formé un amalgame, il faut le chauffer pour que le mercure s'évapore et récupérer l'or. Cette étape, réalisée à l'air libre, libère les vapeurs de mercure directement dans l'air. Faire chauffer l'amalgame à l'air libre (brûlage à l'air libre) est une mauvaise pratique, puisque les vapeurs de mercure libérées sont hautement toxiques, invisibles et inodores. Elles empoisonnent les mineurs, les marchands et acheteurs, leur famille et leur communauté.



**Photo 30 :** Brûlage à l'air libre de l'amalgame

### **Le brûlage d'amalgame dans des zones résidentielles**

Le brûlage de l'amalgame à l'air est très dangereux mais il est beaucoup plus dangereux quand ceci est fait dans les zones résidentielles. Le problème est amplifié lorsque les marchands sont situés dans des zones résidentielles très peuplées où la population peut être exposée sans le savoir. En plus du danger lié à l'inhalation directe, le mercure relâché dans l'atmosphère a la capacité de circuler à travers les lieux d'habitation, causant un problème de pollution globale et contaminant les écosystèmes et les chaînes alimentaires, en particulier les poissons.



**Photo 31 :** Brûlage de l'amalgame dans les zones résidentielles

### **La lixiviation au cyanure des résidus auxquels du mercure a été ajouté**

Les rejets de lavage provenant de l'amalgamation du minerai brut contiennent souvent des quantités significatives de mercure et d'or. C'est pourquoi ces rejets sont achetés par d'autres mineurs et retraités, en général par cyanuration.

Cette pratique redouble la pollution par le mercure en libérant dans l'environnement des composés mercure-cyanure. Ces composés toxiques se dispersent plus facilement dans l'environnement. Les rejets de lavage et déchets produits par cette pratique créent des sites lourdement contaminés extrêmement difficiles à nettoyer. Ces sites émettent du mercure dans l'atmosphère et contaminent l'hydrosphère ainsi que la chaîne alimentaire pendant de longues périodes.

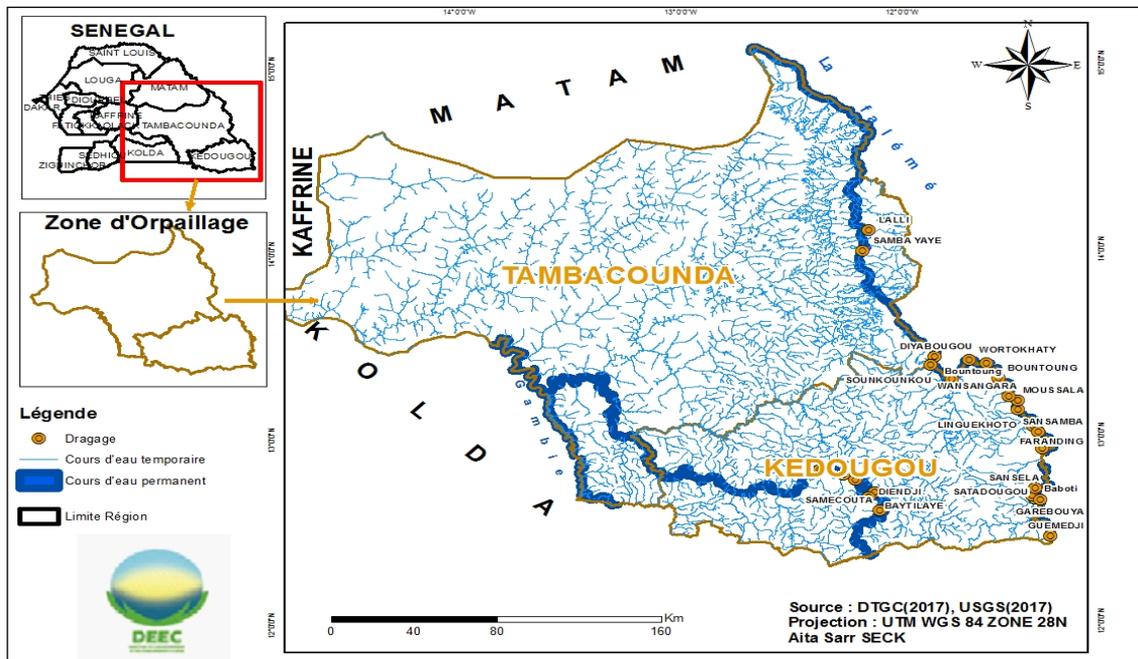
Cette mauvaise pratique, qui consiste à retraiter par le cyanure les rejets de lavage contaminés au mercure, est souvent utilisée par les mineurs artisanaux, qui pratiquent la cyanuration en fosse et en tas. Cependant, pour les petits mineurs, la gestion des déchets reste un défi.



**Photo 32:** Bassin de cyanuration

### Le dragage des eaux des fleuves Gambie et Falémé

L'extraction par dragage, activité illégale et clandestine, est observée au niveau des fleuves Falémé et Gambie. La gravité de cette activité s'accroît encore plus du fait qu'elle se pratique au sein du parc national de Niokolokoba, site protégé et classé du patrimoine mondial.



**Carte 6 :** zone de dragage



**Photo 33 :** Dragage dans le fleuve avec utilisation du mercure

### **III.11. Informations environnementales**

L'orpaillage est une activité ancestrale en Afrique de l'ouest de façon générale et au Sénégal en particulier. C'est un moyen de subsistance pour les populations à faibles revenus. Avec la tendance globale d'augmentation du cours de l'or, l'orpaillage traditionnel est devenu plus attractif et fait recourir à un emploi massif du mercure, un produit chimique hautement toxique.

Au Sénégal, l'impact des exploitations minières artisanales varie en fonction du contexte géographique, des méthodes d'extraction et des substances utilisées. Dans les techniques de l'orpaillage traditionnel, les risques et les dangers pour l'environnement physique se traduisent entre autres par le déboisement, la destruction du couvert végétal et des sols, la pollution des ressources en eau résultant de l'emploi des produits chimiques dans les traitements.

Les cas de forte concentration de centaines, voire de milliers d'orpailleurs sur le même site, s'accompagnent souvent d'une coupe abusive de bois pour faire face aux besoins de mine, d'habitation et de chauffage. La destruction des végétaux se trouve renforcée par la recherche de pépites qui sont censées se trouver surtout entre les racines de certains arbres. Il en résulte une dégradation des terres qui sont alors rendues impropres à l'agriculture.

Suite aux déplacements fréquents des orpailleurs vers d'autres sites plus riches, de nombreux puits et ouvrages miniers sont parfois abandonnés. Ils livrent ainsi le sol au ravinement et à des processus d'érosion intensive, aboutissant à une destruction totale du sol superficiel destinée à l'agriculture.

Dans le cas des productions basées sur le traitement des minerais extraits par dragage, l'usage de produits chimiques comme le mercure, avec le risque de pollution des rares ressources en eau, demeure un danger permanent. Le risque est d'autant grand que les utilisateurs de dragues n'ont aucune formation pour contrôler ou éviter une éventuelle pollution des nappes.

Aussi, l'usage du mercure et d'autres produits chimiques à base de cyanure tendent à se généraliser sur les sites d'orpaillage du pays. L'amalgamation du minerai au mercure et son brûlage à l'air libre constituent une des pires pratiques d'orpaillage ayant cours sur la quasi-totalité des zones d'orpaillage.

Durant l'année 2014, la Division régionale de l'environnement et des établissements classés (DREEC) de Kédougou a saisi d'importantes quantités de produits chimiques ou toxiques dont 900 kg de Cyanure saisis au niveau des sites d'orpaillage. Selon la DREEC, plusieurs sites pollués sont localisés au niveau des fleuves de la Falémé et de la Gambie. Ces fleuves sont aujourd'hui menacés par les activités aurifères menées. En effet, les industriels comme les orpailleurs utilisent le mercure et le cyanure pour l'exploitation de ce minerai. Ces produits sont hautement toxiques.

Les différents polluants répertoriés au niveau de la région sont : le mercure, le cyanure, les acides sulfuriques, les acides nitriques, le borax, l'arsenic, le peroxyde d'hydrogène, la chaux, le nitrate d'ammonium.

## **IV. DISCUSSIONS DES RESULTATS**

Le manque de statistiques sur la production aurifère dans le secteur de l'EMAPE au Sénégal est l'un des principaux gaps. Au moment de l'inventaire, tous les chiffres obtenus le sont à partir des estimations. Aucune traçabilité sur la production ni sur la commercialisation n'existait. C'est pour une première que des données désagrégées sont connues des deux régions d'où la difficulté de faire une comparaison. La plupart des études faites ne parlent que de la région de Kédougou, qui est considéré comme la principale région aurifère du pays.

D'autres problèmes sont liés au manque d'implication des acteurs sur le terrain sur les décisions concernant l'EMAPE.

Le revu de la littérature surtout concernant l'utilisation du mercure, surtout par rapport aux données quantitatives reste très peu développé. L'une des études y afférente est celle réalisée par AGC. Avec une estimation de 3952,32 kg d'or soit 3,9 T/an, les résultats se rapprochent de ceux obtenus récemment par l'ANSD, 2017, mais également de ceux qu'AGC avait réalisé en 2014 avec une production de 3,7 T.

Les résultats des travaux de Sénégal Project update (2014) ont montré que le Sénégal dispose de 16 corridors dédiés à l'orpaillage et approximativement 75 sites informels d'orpaillage dont la moitié est considérée comme très rudimentaire de type colluvial. Le nombre de mineurs travaillant directement dans le secteur de l'orpaillage est estimé à 73 000, la production annuelle d'or à 3,7 T/an et l'utilisation du mercure à 4,4 T/an.

Concernant l'exportation d'or, la douane a enregistré en 2016, 12 T d'or sortis légalement du pays dont 8,5 T en provenance de la production industrielle et les 3,5 T d'or restant dont l'origine est inconnue, proviendrait probablement de la production artisanale.

Selon COMTRADE (2016), le Sénégal produit environ 10,8 T d'or/an soit 345.600.000 dollars US (1g d'or équivaut à 32 dollars US). Il en découle que le Sénégal libère 12 à 16 T de Hg dans l'environnement chaque année. Cette valeur est plus importante que les estimations précédentes et témoigne de la pratique accrue de l'orpaillage artisanal au cours de la dernière décennie où la production d'or a été multipliée par 10 (Reichl et al. 2017).

Dans le rapport de l'étude monographique de l'orpaillage au Sénégal (ANSD, 2017), la production d'or est estimée à 4.3 tonnes dont 3,9 tonnes pour l'activité d'extraction du minerai d'or et 341 kilogrammes pour celle de l'alluvionnaire. La production en valeur de l'or est de 86,6 milliards de FCFA dont 80,18 milliards de FCFA pour l'extraction d'or et 6,42 milliards de FCFA pour l'or alluvionnaire.

S'agissant de la richesse générée, l'activité d'orpaillage a créé une valeur ajoutée de 73,9 milliards de FCFA et celle du broyage/concassage 3,7 milliards de FCFA, soit une valeur ajoutée globale de 77,6 milliards de FCFA.

En ce qui concerne le travail des enfants, le rapport de l'ONG La Lumière en 2016 indique que 136 enfants dont 35 filles et 101 garçons en situation de pires formes de travail ont été repérés sur les sites de l'EMAPE d'or.

## CONCLUSION

En résumé, les apports totaux de mercure trouvés dans le cadre de l'inventaire sont de **5147.31 kg Hg/an** et proviennent de l'extraction de l'or par amalgamation au mercure.

Concernant la production d'or, elle est estimée à **4053 kg/an** d'or soit **4,05 T**. les résultats se rapprochent de ceux obtenus récemment par l'ANSD, 2017, mais également de ceux qu'AGC avait réalisé en 2014 avec une production de 3,7 T.

L'inventaire a fourni des informations importantes à partir desquelles le Sénégal ainsi que les autres parties impliquées peuvent formuler des plans d'action, élaborer des stratégies d'intervention selon les priorités, ainsi que veiller sur les progrès. Des milliers de mineurs, d'enfants, de femmes en âge de procréer et qui allaitent, travaillent ou vivent dans des communautés d'orpailleurs, risquent d'être exposés au mercure.

Le mercure est facile à utiliser, manipuler et peut être utilisé de manière indépendante. Il est relativement efficace pour capturer l'or, surtout lorsqu'aucun autre moyen n'est disponible. Cependant, il ne capture qu'au plus 40% de l'or contenu dans le minerai. Il est facile à obtenir par les mineurs et est relativement peu cher. Les méthodes alternatives sont peu connues ou peu accessibles par les mineurs. Il y a un manque de prise de conscience et de compréhension des effets néfastes du mercure sur la santé et l'environnement.

## ANNEXES

### ANNEXE A : Principales parties prenantes

### ANNEXE B : COORDONNEES DU GROUPE DE TRAVAIL CHARGE DES ESTIMATIONS INITIALES

<b>Prénom et nom</b>	<b>Rôle</b>	<b>Contact</b>
Cherif SOW	Chargé d'inventaire	scow@artisanalgold.org
Omar WANE	Assistant recherche	oumarwane@gmail.com
Coumba Aicha Niang DIEYE	Assistante de recherche	coumba.aicha@hotmail.fr
Aboubakry SOW	Assistant de recherche	elysow01@yahoo.fr
Tabara CISSOKHO	Assistante de recherche	tabou2@yahoo.fr
Maurice NDIOR	Assistant de recherche	
Mamadou DIALLO	Assistant de recherche	

<b>Institution de la partie prenante</b>	<b>Lieu</b>	<b>Personne à contacter</b>
Direction de contrôle et des opérations minières	Dakar	Abdoulaye DIOP
Direction de l'Environnement	Dakar	Aita Sarr SECK
Direction de la santé publique	Dakar	Dr Aminata TOURE
Direction du travail et de la protection sociale	Dakar	Ndiémé DIOUF
Gouvernance de Kédougou	Kédougou	Williame MANEL
Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés	Kédougou	Pathé DIÉYE
Service Régional des Mines et de Géologie	Kédougou	Adama DIOP
Fédération des orpailleurs	Kédougou	Mamadou DRAME
ONG La Lumière	Kédougou	Aliou BAKHOUM
KEOH	Kédougou	Djaliba TANDJAN
ONG SADEV	Kédougou	Papa Gorgui GUEYE
Service régional des statistiques et de la démographie	Kédougou	Mamadou Mbodj FALL
Comptoirs d'achat d'or Gollé	Kédougou	Babacar GAYE
Inspection régional du travail	Kédougou	Mamadou Mbengue
Gouvernance	Tambacounda	El Hadj Bouya AMAR
Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés	Tambacounda	Salif BA
Service Régional des Mines et de Géologie	Tambacounda	Abdoulaye BA
Service régional des statistiques et de la démographie	Tambacounda	Khadim SANE
Eaux et Forêts	Tambacounda	Mouhamadou MBALLO

## **ANNEXE C : TYPES D'EXTRACTION ET DE TRAITEMENT**

<b>Site</b>	<b>Type d'extraction</b>	<b>Type de traitement</b>	<b>Outils</b>
Baitilaye	C'est une extraction en profondeur (Damas) profond de 5 à 20 m. Hommes, femmes et enfants travaillent ensemble sous la supervision d'un chef de Damas. Chaque puits comporte 8 à 14 travailleurs.	Le matériau issu de quartz est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, brin, sac, torche, lunette, gangs, machettes, groupe électrogène.
Bambadji	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées dans la montagne. Chaque puits comporte 5 à 10 travailleurs. Emballé dans des sacs d'env. 100 kg. Transporté sur des motos jusqu'au site de traitement dans la communauté. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa).	Le matériau issu de quartz est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.  Le concassage est manuel, avec un marteau ou un mortier et un pilon. Le minerai est ensuite broyé dans des broyeurs à boulets manuellement pendant 1 heure. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois

		utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.	
Bantaco	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées. Emballé dans des sacs d'environ 100 kg. Transporté sur des motos jusqu'à l'unité de traitement du GIE de Foukhaba. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)	Le concassage est mécanisé. Le minerai est ensuite broyé dans des broyeurs à boulets. Le minerai passe sur un tapis roulant et l'or est séparé des autres matières. L'amalgame est extrait du minerai. L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, brin, sac, torche, moto pompe
Boféto	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 1 ha environ sur le lit du fleuve Falémé. Le site d'extraction est distant de 300m du village. Le traitement se fait sur place. L'extraction et le traitement sont effectués par les mêmes travailleurs.	Le matériau alluvial est concentré par lavage/sluisse. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, torche et sac
Bokhodi	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 3 ha environ. Le site d'extraction est distant de 2km du village. Le traitement se fait au village. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)	Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois
Bondala	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 24 km <sup>2</sup> environ. Le site d'extraction est distant de 4km du village et de 14km du fleuve, site de traitement.	Lavage en calebasse traditionnelle. Le mercure est utilisé pour récupérer l'or.  Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.  Le minerai est concentré par lavage/sluisse. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, poli, bois, brin, sac, torche, lunettes, scie, machettes, gangs

Bountou	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 5 km <sup>2</sup> environ. Le site d'extraction est distant de 9km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.	Le propriétaire délègue le crasher à une personne. Ce dernier forme son groupe et devient chef d'équipe. L'équipe peut être composée de 10 personnes. Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.	Soli, marteau, brin, marteau piqueur, pelle, corde, bouteille de 20 litres, sac, torche, bois,
Branssan	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 1.5 ha environ. Le site d'extraction est distant de 7km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les camions servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.	Le minerai est concentré par lavage/sluice après concassage. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, brin, sac, bois, torche,
Guémédji	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 100 m <sup>2</sup> environ. Le site d'extraction est distant de 2 km du village, lieu de traitement. les tricycles servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.  Le propriétaire délègue le crasher à une personne. Ce dernier forme son groupe et devient chef d'équipe. L'équipe peut être composée de 10 personnes. Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois
Kérékonko	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 6 ha. Le site d'extraction est distant de 2 km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici	Soli, marteau, brin, marteau piqueur, pelle, corde, sac, torche, bois, poli

	<p>d'extraction au lieu de traitement.</p> <p>Exploitation de roches tendres (alluviales) à partir de grandes fosses à ciel ouvert. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)</p>		
Khossanto	<p>Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 1 ha environ. Le site se trouve dans le périmètre de SORE DE MINE. Le site d'extraction est distant de 4km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les personnes servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.</p> <p>Exploitation de roches tendres (alluviales) à partir de grandes fosses à ciel ouvert. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)</p>	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici	houe, marteau, marteau piqueur, pelle, sceau, corde, bois, brin, sac, torche, lunette, gangs, groupe électrogène, machettes.
Kolia	Le minerai est constitué de roches dures. La superficie du site est de 40 ha et est distant du village de 2km.	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé	Soli, brin, marteau, lampe torche, corde, seau, marteau piqueur, polis, sac.
Madina Baffé	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 3 ha environ. Le site d'extraction est distant de 3km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, brin, sceau, corde, bois, poli
Saensitou	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 4 ha environ. Le site d'extraction est distant de 3km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.	Le minerai est introduit dans le cracheur avec une alimentation en eau. La boue produite passe dans un tapis qui est par la suite récupéré pour le concentré.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois
Sansamba	Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 1 ha environ.	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai est mis dans un tapis et on utilise	Soli, marteau, brin, marteau piqueur, pelle,

	<p>Le site d'extraction est distant de 50m du lieu de traitement. Les motos, les tricycles servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.</p>	<p>l'eau pour le traitement. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.</p> <p>Le traitement se fait à l'aide d'un cracheur. Le propriétaire délègue le crusher à une personne. Ce dernier forme son groupe et devient chef d'équipe. Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.</p>	<p>corde, bouteille de 20 litres, corde, torche</p>
Tenkoto	<p>Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées dans la montagne. Emballé dans des sacs d'un poids de 100 kg, transporté sur des tricycles jusqu'au site de traitement dans la communauté. L'extraction et le traitement sont effectués par les mêmes travailleurs</p> <p>Exploitation de roches tendres (alluviales) à partir de grandes fosses à ciel ouvert. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa)</p>	<p>Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai est mis dans un tapis et on utilise l'eau pour le traitement. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.</p> <p>Le traitement se fait à l'aide d'un cracheur. Le propriétaire délègue le crusher à une personne. Ce dernier forme son groupe et devient chef d'équipe. Le concassage est assuré par le cracheur. Le minerai est ensuite broyé et passe au tapis et sera récupéré. L'amalgame est extrait du minerai par pressage (le liquide est conservé pour une utilisation ultérieure). L'amalgame est brûlé pour obtenir de l'or spongieux.</p>	<p>Soli, marteau, brin, marteau piqueur, pelle, corde, bouteille de 20 litres, corde, torche</p>
Thiabédji	<p>Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées avec une superficie de 20 ha. Le site d'extraction est distant de 4 km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.</p>	<p>Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai est mis dans un tapis et on utilise l'eau pour le traitement. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.</p>	<p>houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, brin, torche, poli</p>

Tomboronkoto	<p>Exploitation de roche dure à partir de galeries creusées dans la montagne avec une superficie de 50 ha. Le site d'extraction est distant de 1 km du village, lieu de traitement. Les motos, les tricycles et les voitures servent le moyen de transport du minerai du lieu d'extraction au lieu de traitement.</p> <p>Exploitation de roches tendres (alluviales) à partir de grandes fosses à ciel ouvert. L'extraction et le traitement sont effectués par des travailleurs distincts (les travailleurs d'extraction ne traitent pas et vice versa).</p>	Le minerai est concentré par lavage/sluice. Le minerai est mis dans un tapis et on utilise l'eau pour le traitement. Le minerai concentré est ensuite amalgamé. L'amalgame est extrait du minerai par pressage. Aucune cornue n'est utilisée ici.	houe, marteau piqueur, marteau, pelle, sceau, corde, bois, brin, torche, poli
--------------	---	---	---

#### ANNEXE D : LES SITES DE LA REGION DE KEDOUGOU

N° d'ordre	Date	Sites	Commune	Département	Région
1	16.12.17	Tomboronkoto	Tomboronkoto	Kédougou	Kédougou
2	17.12.17	Kérékonko	Tomboronkoto	Kédougou	Kédougou
3	17.12.17	Dalakoye	Tomboronkoto	Kédougou	Kédougou
4	17.12.17	Ngari	Tomboronkoto	Kédougou	Kédougou
5	19.12.17	Sékoto	Tomboronko	Kédougou	Kédougou
6	19.12.17	Thiabedji	Banda Fassi	Kédougou	Kédougou
7	20.12.17	Samécouta	Banda Fassi	Kédougou	Kédougou
8	13/02/2018	Baitilaye	Bandafassé	Kédougou	Kédougou
9	14/02/2108	Bantaco	Khossanto	Saraya	Kédougou
10	14/02/2018	Djidjan	Khossanto	Saraya	Kédougou
11	14/02/2018	Sambranbougou	Sabadola	Saraya	Kédougou
12	15/02/2018	Branssan	Missirah Sirimana	Saraya	Kedougou
13	15/02/2018	Douta	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
14	15/02/2018	Khossanto	Khossanto	Saraya	Kédougou
15	17/02/2018	Dambala	Bembou	Saraya	Kédougou
16	17/02/2018	Mouran	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
17	18/02/2018	Bokhodi	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
18	18/02/2018	Dalato	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
19	20/02/2018	Bondala	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
20	20/02/2018	Saensoutou	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
21	21/02/2018	Moussala	Bembou	Saraya	Kédougou
22	21/02/2018	Kharakéna	Bembou	Saraya	Kédougou
23	22/02/2018	Ségnakha	Bembou	Saraya	Kédougou
24	22/02/2018	Lafia	Khossanto	Saraya	Kédougou
25	25/02/2018	Tenkoto Ding	Bandafassi	Kédougou	Kédougou

26	25/02/2018	Diagri	Bembou	Saraya	Kédougou
27	14/04/2108	Madina Bafé	Bembou	Saraya	Kédougou
28	12/04/2018	Filikhambi			
29	14/04/2018	Bambadji	Bembou	Saraya	Kédougou
30	14/04/2018	Garaboureya	Bembou	Saraya	Kédougou
31	15/04/2018	Boféto	Madina Baffé	Saraya	Kédougou
32	12/04/2018	Tinkoto Gamba gamba	Bembou	Saraya	Kédougou
33	14/04/2018	Koliya	Bembou	Saraya	Kédougou
34	18/04/2018	Satadougou	Khossanto	Saraya	Kédougou
35	18/04/2018	Fadougou Kourgué	Madina Baffé	Saraya	Kédougou
36	18/04/2018	Boboti	Bembou	Saraya	Kédougou
37	12/04/2018	Faranding	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
38	15/04/2018	Sansamba	Bembou	Saraya	Kédougou
39	20/05/2018	Madina Diakhaba	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
40	22/05/2018	Kéniékéniébandi	Khossanto	Saraya	Kédougou
41	22/05/2018	Djéboun	Khossanto	Saraya	Kédougou
42	23/05/2018	Bérola	Khossanto	Saraya	Kédougou
43	23/05/2018	Kobokoto	Khossanto	Saraya	Kédougou
44	24/05/2018	Wassangra	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
45	24/05/2018	Bountoun	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou
46	26/05/2018	Kanouméring	Tomboronkoto	Kédougou	Kédougou
47	28/05/2018	Tenkoto	Sabodala	Saraya	Kédougou
48	29/05/2018	Sansela	Bembou	Saraya	Kédougou
49	29/05/2018	Moussala Kéniéto	Missirah Sirimana	Saraya	Kédougou

## ANNEXE E : LES SITES DE TAMBACOUNDA

N°d'ordre	Date	Sites	Commune	Département	Région
01	19/05/2018	Soréto	Sadatou	Bakel	Tambacounda
02	19/05/2018	Diayabougou	Sadatou	Bakel	Tambacounda

## ANNEXE F : EXEMPLE DE CALCUL, CAS DE KOLIA

Extraction journalière (sac/puits) : 5

Nombre total de puits actifs sur le site : 50

Nombre total d'orpailleurs sur le site : 300

Revenu journalier par orpailleur g-or : 2,5

Teneur moyenne (g/sac) : 3,3

Nombre de jours de travail/an : 176

Quantité d'or achetée mensuellement en kg : 0,4

Nombre d'acheteurs sur le site : 12

Carat : 23,53

La production annuelle de minerais ?

Ratio Hg : Au: 1,3

La production annuelle d'or 24 k ?

### **La quantité de Hg utilisée sur le site ?**

#### **✚ Méthode extraction**

La production annuelle de minerais

Extraction journalière sac sur site x nombre total de puits

**5 sacs x 50 = 250 sacs**

La production d'or jour/ sur le site

Quantité de minerais x teneur

250 sacs x 3,3 = 825 g

**La production annuelle sur le site en 24 k en kg**

**Production d'or/jour site x jours de travail/an x carat/24/1000**

**825 g x 176 x 23,53 /24/1000 = 142,35 kg**

#### **✚ Méthode revenu**

Revenu journalier/orpailleur en g : 2,5

Nombre de jours de travail/ an : 176

Nombre de puits actifs : 50

Nombre d'orpailleurs/puits : 6 Nombre total d'orpailleurs

**Nombre d'orpailleurs/puits x nombre de puits actifs**

**6 x 50 = 300 orpailleurs**

Revenu total des orpailleurs en g

**Revenu journalier/orpailleur x nombre de jours de travail/an x nombre total d'orpailleurs sur site**

**2,5 x 176 x 300 = 132 000 g**

Production totale, kg/an

**Revenu total orpailleur x carat sur site/ 24/1000**

**132 000 x 23,53/ 24/ 1000 = 129, 415 kg**

### **✚ Méthode achat**

Quantité d'or achetée mensuellement en Kg : 0,4

Nombre de mois de travail : 8

Nombre d'acheteurs : 12

Quelle est la quantité d'or achetée /an/kg ?

Quantité d'or achetée mensuellement x nombre de mois de travail x nombre d'acheteurs  
 $0,4 \times 8 \times 12 = 38,4 \text{ kg}$

Production totale/an en kg 24 carats  
 $38,4 \times 23,53/24 = 37,648 \text{ Kg}$

### **✚ Recoupement des 3 méthodes**

**Méthode extraction + Méthode revenu + Méthode achat / 3**  
 $142,35 \text{ kg} + 129,415 + 37,648 = 309,413 \text{ Kg}/3 = 103,137 \text{ Kg}$

### **Production moyenne du site**

Somme des 3 méthodes / 3  
 $309,413 \text{ kg}/3 = 103,137 \text{ Kg}$

### **Quantité de Hg utilisée**

Production site x ratio  
 $103,413 \text{ kg} \times 1,3 = 134,43 \text{ kg}$

