

# MÉTHODES ET OUTILS

ONU  
environnement



ESTIMER L'UTILISATION DU MERCURE  
ET IDENTIFIER LES PRATIQUES  
DE L'EXTRACTION MINIÈRE  
ARTISANALE ET À PETITE  
ÉCHELLE DE L'OR (EMAPE)





# Estimer l'utilisation du mercure et identifier les pratiques de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or (EMAPE)

## Méthodes et outils

Version 1.0



Un document du Conseil de l'or artisanal (AGC)  
produit conjointement avec le Programme de Partenariat Mondial  
pour le Mercure du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

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

ISBN 978-1-7752254-2-3

# Table des matières

## AVANT-PROPOS

À qui s'adresse ce guide et boîte à outils ? .....	i
Comment ce guide et boîte à outils peut-il contribuer au PAN ? .....	i
Comment ce guide et boîte à outils est-il organisé ? .....	iv
Que doit-on attendre de ce guide et boîte à outils ? .....	v
Comment utiliser ce guide et cette boîte à outils .....	v
Défis .....	vi
Compétences, personnes et ressources requises .....	vi
Autres documents de référence .....	vii

## CHAPITRE 1 - COMPRENDRE LE SECTEUR DU EMAPE ET LES ESTIMATIONS INITIALES

1. Introduction à l'EMAPE .....	1
1.1. Qu'est-ce que l'EMAPE ? .....	1
1.2. Géographie de l'EMAPE .....	2
1.3. Minéralogie .....	3
1.3.1. Les gisements aurifères .....	3
1.3.2. Teneur en or .....	4
1.3.3. Pureté de l'or .....	5
1.4. Extraction : minerai minier .....	6
1.4.1. Types de gisements de minerai .....	6
1.4.2. Unités d'extraction .....	7
1.4.3. Outils d'extraction .....	8
1.4.4. Organisation des travailleurs d'extraction .....	9
1.5. Transport : le lien entre extraction et traitement .....	9
1.6. Transformation : extraire l'or du minerai .....	10
1.6.1. Méthode de traitement .....	10
1.6.2. Méthode de traitement déterminé par minéralogie .....	18
1.6.3. Unités de traitement .....	18
1.6.4. Utilisation du mercure pendant le traitement .....	20
1.7. Main-d'oeuvre .....	22
1.7.1. Fonctions de la main-d'oeuvre .....	23
1.7.2. Genre .....	23
1.8. Gouvernance et légalité .....	24
1.9. Commercialisation .....	25
1.9.1. Économie .....	26
1.9.2. Chaînes d'approvisionnement en or .....	26
1.10. Distribution spatiale .....	28

1.11. Saisonnalité .....	29
1.12. Risques et problèmes sanitaires .....	30
1.13. Risques et problèmes environnementaux .....	31
1.13.1. Mercure .....	31
1.13.2. Sédimentation .....	32
1.13.3. Gestion des déchets .....	33
1.13.4. Ressources en eau .....	34
1.13.5. Dégradation des terres et de l'habitat .....	34
2. Introduction aux estimations initiales .....	37
2.1. En quoi consistent les estimations initiales ? .....	37
2.2. Pourquoi mener ces estimations initiales ? .....	38
2.3. Quelles données doit-on collecter ? .....	38
2.3.1. Estimations initiales de l'utilisation de mercure .....	39
2.3.2. Vue d'ensemble des pratiques du secteur EMAPE .....	39
2.4. Comment mener ces estimations initiales ? .....	44
3. Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE .....	46
3.1. Sources des informations existantes .....	46
3.1.1. Littérature .....	47
3.1.2. Parties prenantes .....	47
3.1.3. Sites EMAPE .....	50
3.1.4. Imagerie aérienne .....	51
4. Plan de recherche et sites d' étude .....	52
5. Collecte des données de terrain .....	53
5.1. Sources des données de terrain .....	53
5.2. Techniques de collecte de données de terrain .....	53
5.2.1. Interviews .....	54
5.2.2. Observation directe, comptages, et mesures physiques .....	57
5.2.3. Informations géographiques .....	58
5.2.4. Imagerie aérienne .....	58
5.3. Évaluation de la qualité des données de terrain .....	60
5.3.1. Évaluation de la qualité des données lors d'un entretien .....	60
5.3.2. Évaluation quotidienne de la qualité des données .....	60
5.4. Outils de collecte de données de terrain .....	62
6. Où aller ? Qui voir ? .....	63
6.1. Capitale .....	64
6.2. Ville d'accès (hub minier régional) .....	64
6.3. Communauté .....	64
6.4. Négociants en or .....	65
6.5. Sites EMAPE .....	65

7. Approches pour l'estimation de l'utilisation du mercure .....	66
7.1. Consultation des statistiques commerciales .....	66
7.2. Entretiens avec des vendeurs de mercure. ....	66
7.3. Entretiens avec des utilisateurs de mercure .....	66
7.4. Estimation de la production Au, application du rapport Hg:Au..	67
7.4.1. Estimation de la production aurifère .....	68
Basées sur l'extraction. ....	70
Basées sur le traitement .....	71
Basées sur les Revenus.....	72
7.4.2. Rapport mercure-or (Hg : Au) .....	73
7.4.3. Comment calculer le rapport Hg : Au ? .....	73
7.4.4. Un rapport Hg:Au par méthode de traitement .....	74
7.4.5. Récupération du mercure grâce aux cornues .....	75
7.4.6. Application du rapport Hg:Au. ....	76
8. Production des estimations nationales à partir des données .....	79
8.1. Produire des estimations et des variables utiles aux sites .....	79
8.2. Extrapolation des estimations au niveau régional .....	80
8.2.1. Approche 1 : Visite de tous les sites de la région .....	80
8.2.2. Approche 2 : Visite d'un sous-ensemble de sites .....	80
8.3. Recoupement et convergence (triangulation) .....	82
8.4. Production des estimations nationales .....	85

## **CHAPITRE 2 - INSTRUCTIONS POUR LES ESTIMATIONS INITIALES**

Chronologie des événements - Liste de contrôle .....	88
Étape 0 - Se familiariser avec les informations, processus, outils .....	91
Étape 1 - Embaucher et former une équipe.....	91
1.1. Embaucher une équipe.....	91
1.2. Formation de l'équipe .....	93
1.2.1. Adapter le matériel pédagogique.....	93
1.2.3. Réalisation de la Formation.....	93
1.3. Formations des principales parties prenantes .....	93
Étape 2 - Analyse sectorielle du secteur EMAPE .....	95
2.1. Recherche documentaire .....	96
2.2. Entretiens avec les contacts, parties prenantes du secteur .....	97
2.3. Visites la capitale, des hubs, des communautés, des sites .....	98
2.4. Compilation des résultats pour l'analyse sectorielle .....	99
Étape 3 - Rédaction du plan de recherché et choix des sites .....	101
3.1 Compilation des connaissances .....	102
3.2. Sélection des sites à étudier.....	102
3.3. Sélection des approches et méthodes.....	102

3.4. Établissement d'une stratégie de collecte des données.....	107
3.5. Allocation des ressources .....	107
3.6. Révision externe du plan .....	108
3.7. Amélioration continue du plan de recherche .....	108
Étape 4 – Collecte des données de terrain .....	111
4.1. Préparatifs .....	112
4.2. Activités quotidiennes sur le terrain .....	113
4.3. Collecte des données : Séquence de lieux et de tâches.....	114
4.3.1. Étapes de recherche dans le centre administratif .....	115
4.3.2. Étapes de recherche dans la ville d'accès/hub minier .....	115
4.3.3. Étapes de recherche dans les communautés d'EMAPE.....	116
4.3.4. Étapes de recherche chez un négociant en or .....	117
4.3.5. Étapes de recherche sur un site EMAPE.....	121
Unité d'extraction .....	122
Unité de traitement.....	123
4.3.6. Étapes de recherche pour l'établissement rapport Hg:Au	124
Étape 5 – Analyse préliminaire des données : identification des lacunes, révision des méthodes et retour sur le terrain .....	130
Étape 6 – Analyse des données 1 : données et estimations initiales spécifiques aux sites .....	133
6.1. Saisie des données de site : Utilisation du tableur Excel.....	134
6.2. Calcul des informations clés d'un site EMAPE .....	138
6.2.1. Approche basées sur l'extraction .....	139
6.2.2. Approche basées sur le traitement.....	142
6.2.3. Approche basées sur les revenus .....	145
Étape 7 – Analyse des données 2 : Calcul des estimations régionales	147
7.1. Synthèse régionale du secteur EMAPE.....	148
7.1.1. Entrer le résumé des variables pour chaque site.....	148
7.1.2. Somme ou extrapolation en fonction du nb. sites visités ..	149
7.2. Trois exemples d'extrapolation régionale estimations .....	154
7.2.1. Approche basée sur l'extraction.....	154
7.2.2. Approche basée sur le traitement .....	156
7.2.3. Approche basée sur les revenus .....	158
Étape 8 – Triangulation des estimations.....	158
Étape 9 – Production des estimations nationales .....	162
Étape 10 – Produire le rapport final .....	165
Étape 11 – Gestion des données spatiales .....	166
Glossaire des termes .....	169
Liste des acronymes.....	173
Annexe A: Outils de soutien.....	174
Annexe B: Module de formation .....	175
Remerciements et autorisations .....	176



## *À qui s'adresse ce guide et boîte à outils ?*

Ce guide pratique a été conçu pour aider les gouvernements, les organisations de la société civile et le secteur privé des pays concernés à élaborer un Plan d'action national (PAN) visant à réduire l'utilisation du mercure dans le secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or (EMAPE), conformément aux exigences de l'Article 7 de la Convention de Minamata sur le mercure.

Ce guide pratique constitue un complément au document d'orientation d'ONU-Environnement *Élaboration d'un plan d'action national pour réduire, et si possible, éliminer l'utilisation du mercure pour l'extraction artisanale et à petite échelle d'or*, qui propose des conseils généraux aux pays mettant en œuvre un PAN pour le secteur EMAPE au titre de la Convention de Minamata. Outre des conseils sur l'estimation de l'utilisation du mercure, ce document fournit également des informations techniques, juridiques et politiques sur les questions liées à l'EMAPE, et qui pourront s'avérer utiles lors de la préparation et de la mise en œuvre du PAN.

Ces documents sont fournis à titre indicatif et leur utilisation n'est en aucun cas obligatoire au titre de la Convention.

## *Comment ce guide et boîte à outils peut-il contribuer au Plan d'action national ?*

En vertu de l'article 7 de la Convention de Minamata sur le mercure, toute Partie (pays) qui, à n'importe quel moment, constate que les activités d'extraction minière et de transformation artisanales et à petite échelle d'or menées sur son territoire sont non négligeables notifie ce fait au Secrétariat. Dans ce cas, la Partie : a) Élabore et met en œuvre un plan d'action national conformément à l'Annexe C ; b) Soumet son plan d'action national au Secrétariat au plus tard trois ans après l'entrée en vigueur de la Convention à son égard ou dans un délai de trois ans à compter de la date de la notification adressée au Secrétariat, la date la plus tardive étant retenue ; et c) Par la suite, fournit tous les trois ans un compte rendu des progrès qu'elle a accomplis dans le respect de ses obligations au titre du présent article.

## Annexe C de la Convention de Minamata sur le Mercure

### Extraction minière artisanale et à petite échelle d'or

1. Chaque Partie soumise aux dispositions du paragraphe 3 de l'article 7 fait figurer dans son plan d'action national :
  - (a) Des objectifs nationaux et des objectifs de réduction.
  - (b) Des mesures visant à éliminer :
    - L'amalgamation de minerai brut.
    - Le brûlage à l'air libre d'amalgames ou d'amalgames transformés.
    - Le brûlage d'amalgames dans des zones résidentielles.
    - La lixiviation au cyanure de sédiments, minerais et résidus auxquels du mercure a été ajouté, sans en avoir au préalable retiré ce dernier.
  - (c) Des mesures pour faciliter la formalisation ou la réglementation du secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or.
  - (d) Des estimations initiales des quantités de mercure et des pratiques utilisées sur son territoire dans le secteur de l'extraction minière et de la transformation artisanales et à petite échelle d'or.
  - (e) Des stratégies pour promouvoir la réduction des émissions et rejets de mercure et de l'exposition à cette substance dans le secteur de l'extraction minière et de la transformation artisanales et à petite échelle d'or et, en particulier, des méthodes ne faisant pas appel au mercure.
  - (f) Des stratégies visant à gérer les échanges commerciaux et à empêcher le détournement de mercure et composés du mercure provenant de sources étrangères et nationales destinés à être utilisés pour l'extraction minière et la transformation artisanales et à petite échelle d'or.
  - (g) Des stratégies visant à impliquer les parties prenantes dans la mise en œuvre et l'amélioration continue du plan d'action national.
  - (h) Une stratégie de santé publique relative à l'exposition des mineurs travaillant dans l'extraction aurifère artisanale et à petite échelle et de leurs communautés au mercure. Une telle stratégie devrait prévoir, entre autres, la collecte de données sanitaires, la formation du personnel des services de santé et la sensibilisation par l'intermédiaire des établissements de santé.
  - (i) Des stratégies visant à prévenir l'exposition des populations vulnérables, notamment les enfants et les femmes en âge de procréer, en particulier les femmes enceintes, au mercure utilisé dans l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or.
  - (j) Des stratégies pour informer les mineurs travaillant dans l'extraction aurifère artisanale et à petite échelle et les communautés touchées.
  - (k) Un calendrier pour la mise en œuvre du plan d'action national.
2. Chaque Partie peut faire figurer dans son plan d'action national des stratégies supplémentaires pour atteindre ses objectifs comme, par exemple, l'utilisation ou l'introduction de normes relatives à l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or par des procédés ne faisant pas appel au mercure et de mécanismes reposant sur le marché ou d'outils de marketing.

## Ce guide et boîte à outils permettra aux équipes chargées des estimations initiales de:

**1** Planifier la collecte et l'analyse des données pour aider à satisfaire l'exigence de l'alinéa (d) - Estimations initiales des quantités de mercure et des pratiques utilisées dans le secteur EMAPE – grâce à des recommandations relatives aux informations de base, aux outils, aux méthodes et aux différentes étapes de mise en œuvre. Les méthodes ici décrites peuvent être utilisées dans le cadre du PAN pour établir des estimations initiales de l'utilisation du mercure et des pratiques du secteur EMAPE. Elles peuvent également être appliquées à la surveillance nationale du mercure, dans le cadre de laquelle des estimations de l'utilisation du mercure doivent être réalisées à intervalles réguliers, conformément au PAN.

**2** Établir une base de connaissances sur le secteur EMAPE dans le pays. Cette base de connaissances peut être utilisée pour fixer des objectifs nationaux pertinents et réalistes de réduction et de limitation des expositions (a, b, i), des stratégies de formalisation et de gestion du commerce du mercure basées sur des connaissances et des statistiques de terrain (c, f), des stratégies ciblées pour la promotion de méthodes sans mercure et l'implication des parties prenantes (e, g), des stratégies d'information des communautés EMAPE et de santé publique à même de répondre aux besoins locaux (h, j), et un calendrier réaliste pour la mise en œuvre du PAN qui tienne compte du contexte général du secteur EMAPE national (k).

Les obligations (a)-(c) et (e)-(k) exigent cependant des recherches supplémentaires rigoureuses qui sortent du cadre de ce guide. Des documents d'orientation supplémentaires sur ces sujets sont disponibles sur le site Web d'ONU-environnement consacré aux Plans d'action nationaux<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> <http://web.unep.org/chemicalsandwaste/global-mercury-partnership/asgm/national-action-plans>

## *Comment ce guide et boîte à outils est-il organisé ?*

Ce guide fait office de manuel d'instruction ainsi que de ressource pédagogique pour la formation. Il est divisé en trois parties : Chapitre 1 : Comprendre les estimations initiales du secteur EMAPE ; Chapitre 2 : Instructions pour les estimations initiales ; et Annexes (Annexe A : Outils de référence et Annexe B : Matériel de formation).

Le Chapitre 1 fournit des informations générales sur le secteur EMAPE et les méthodologies y afférentes. Une bonne compréhension du secteur est essentielle pour mener à bien des recherches efficaces et fructueuses. Une compréhension claire des informations de ce Chapitre 1 permettra ainsi d'économiser du temps et des ressources. Cette introduction aux estimations initiales comprend une description du processus général, où on trouvera des informations sur la collecte et l'analyse de données provenant de sources existantes et des recherches de terrain, ainsi que sur l'extrapolation des données par site à l'échelle nationale.

Le Chapitre 2 est un ensemble flexible d'instructions décrivant comment mener à bien les estimations initiales de l'EMAPE. Il décrit quand, où et comment utiliser chacune des ressources de ce guide pratique pour planifier la collecte, l'analyse et le partage des données de base. Il énumère les tâches requises à chaque étape de recherche, depuis l'embauche du personnel jusqu'au rapport final en passant par la collecte et l'analyse des données. Chaque étape fait référence à des outils pertinents figurant en Annexe A.

L'Annexe A - Outils de référence - est un ensemble de documents conçus pour soutenir et rationaliser le processus de recherche. Cette boîte à outils comprend les éléments suivants:

- A1: Formulaire imprimable d'entretien et de collecte de données.
- A2: Modèle de rapport pour documenter les informations existantes sur le secteur EMAPE.
- A3. Tableaux d'analyse de données.
- A4: Équations et formules de base.

L'Annexe B relative au matériel de formation est un ensemble de diapositives et de documents (fiches pédagogiques et un exercice de pratique) conçus pour aider à former l'équipe de terrain.

## *Que doit-on attendre de ce guide et boîte à outils ?*

Ce guide et les outils qu'il propose permettront au lecteur de :

1. Présenter une vue d'ensemble des pratiques du secteur EMAPE à l'échelle nationale ;
2. Concevoir un plan de travail adapté aux ressources allouées ;
3. Collecter des données pertinentes provenant de différentes sources ;
4. Réaliser des estimations initiales fiables de l'utilisation annuelle de mercure, de la production d'or et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE national.

## *Comment utiliser ce guide et cette boîte à outils*

Il convient en premier lieu de lire le Chapitre 1 pour savoir à quoi vous attendre au cours de la recherche et pour vous familiariser avec les termes et concepts utilisés dans les instructions du Chapitre 2. Même pour ceux qui connaissent déjà le secteur EMAPE, le Chapitre 1 ne doit pas être négligé. Il s'agit d'un secteur très complexe, largement sous-étudié et souvent mal compris. Le Chapitre 1 aidera le chercheur à planifier et à mener le type de recherche qui fournira à la fois une vue d'ensemble complète des pratiques EMAPE et des estimations initiales suffisamment fiables pour s'imposer. Les sujets abordés comprennent les éléments suivants :

- Comment planifier et mener à bien la collecte des données et informations, les entretiens et les mesures physiques à réaliser ;
- qui sont les sources d'information pertinentes et où les trouver ;
- où et comment les efforts de recherche doivent-ils se concentrer ;
- comment le secteur peut différer d'une région à une autre et dans quelle mesure cela peut affecter la recherche ;
- comment évaluer la qualité des données ; et
- comment obtenir des estimations fiables en recoupant plusieurs sources.

Une fois conclue cette étape de préparation, consultez les instructions du Chapitre 2 pour mettre en œuvre votre recherche sur le secteur EMAPE, en utilisant en fonction de vos besoins la série d'outils de référence de l'Annexe A. Une liste de contrôle et un calendrier sont fournis au début du Chapitre 2 pour suivre les progrès réalisés au sein du processus de recherche. Si vous n'êtes pas sûr d'un terme, d'un concept ou d'une équation, consultez le glossaire et la liste des acronymes à la fin du Chapitre 2, ou encore la liste des équations et formules de base, les études de cas et les exemples pratiques figurant en Annexe A.

L'expert EMAPE chargé de former l'équipe de terrain trouvera un ensemble de ressources pédagogiques pertinentes en Annexe B.

## Défis

Bien que le concept puisse sembler simple, il peut être difficile d'obtenir des estimations fiables relatives au secteur EMAPE. L'exploitation minière artisanale est souvent informelle et peu contrôlée par les pouvoirs publics, ce qui nuit à la fiabilité des statistiques sur la production et les ventes. Pour dresser des estimations raisonnables de l'utilisation de mercure, de la production aurifère et de la main-d'œuvre impliquée, il est le plus souvent nécessaire de réaliser des visites de terrain approfondies et de mener de multiples entretiens avec des mineurs, des acheteurs d'or, des fonctionnaires locaux et autres, ainsi que des observations et des mesures physiques complémentaires sur les sites EMAPE. Les données obtenues auprès de ces différentes sources peuvent varier considérablement et doivent être interprétées. De nouvelles idées pouvant aider à cette interprétation surgissent souvent au cours de la recherche. Une estimation fiable est le résultat de la compilation et du recoupement d'informations similaires provenant de sources différentes. Ce n'est que de cette manière qu'une fiabilité raisonnable peut être atteinte.

## *Compétences, personnes et ressources requises pour mener les estimations initiales*

Les estimations initiales du secteur EMAPE nécessitent de disposer d'une équipe aux compétences spécifiques. Le chef d'équipe doit avoir des connaissances approfondies du secteur EMAPE, de géologie, de la méthode scientifique et des exigences des PAN Minamata. Il ou elle doit posséder de solides compétences en collecte, gestion, analyse et partage de données, et être un communicant et un rédacteur en mesure de transmettre ses savoirs et d'obtenir des résultats.

La recherche de terrain doit quant à elle compter sur une équipe réactive, rapide, ouverte d'esprit et en mesure de résoudre les problèmes. Idéalement, les membres de l'équipe doivent avoir de l'expérience dans le domaine, des compétences dans la collecte et la gestion des données et une compréhension de base de la méthode scientifique. Ils doivent comprendre le secteur EMAPE (initialement ou par le biais de la formation) et être solidement formés, en théorie et en pratique, à la résolution des problèmes de recherche. Enfin, et surtout, les chercheurs doivent être aimables, communicatifs et capables d'adapter rapidement leurs approches lorsque de nouvelles situations se font jour.

## *Autres documents de référence*

**Convention de Minamata sur le mercure.** Disponible sur <http://www.mercuryconvention.org> and <http://www.treaties.un.org>.

**Document d'orientation d'ONU-Environnement : Élaboration d'un plan d'action national pour réduire, et si possible, éliminer l'utilisation du mercure pour l'extraction artisanale et à petite échelle de l'or.** Disponible sur <http://web.unep.org/chemicalsandwaste/global-mercury-partnership/asgm/national-action-plans>.

**Outil d'identification et de quantification des rejets de mercure,** Rapport de référence et d'orientation pour les inventaires de niveau 2, Version 1.2, Avril 2013, PNUE – Programme des Nations unies pour l'environnement.

**Guide pratique: Réduire l'utilisation du mercure dans le secteur de l'orpaillage et de l'exploitation minière artisanale,** un document du PNUE dans le cadre du Programme de partenariat mondial pour le mercure, produit en collaboration avec le Conseil pour l'or artisanal (AGC) et avec l'assistance de l'ONUDI, de l'Université de Victoria et de l'Union Internationale des Sciences Géologiques-Commission des géosciences pour la gestion environnementale (IUGS-GEM) ; 2012. Disponible sur <http://wedocs.unep.org> et <http://www.artisanalgold.org>.

**Guide pratique : L'utilisation des cornues pour réduire l'utilisation, les émissions et l'exposition au mercure dans l'exploitation minière artisanale et à petite échelle de l'or,** un document du Conseil pour l'or artisanal (AGC), produit en collaboration avec le Département d'État des États-Unis (USDOS), ONUDI et CRDI ; 2014. Disponible sur <http://wedocs.unep.org> et <http://www.artisanalgold.org>.





# CHAPITRE 1

## COMPRENDRE LE SECTEUR DU EMAPE ET LES ESTIMATIONS INITIALES



« Pour mener avec succès des estimations de l'utilisation du mercure en EMAPE, une première étape essentielle consiste à monter une équipe capable de comprendre les caractéristiques techniques, sociales, économiques et politiques du cadre dans lequel le traitement du minerai est effectué »<sup>1</sup>

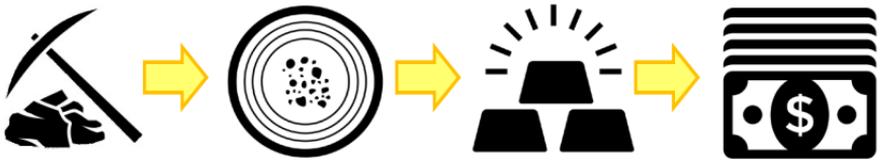
~  
Ce chapitre présente les principaux aspects du secteur EMAPE. Au cours de la recherche sur les estimations initiales, chacun de ces aspects constituera une source d'informations essentielle.

# 1. Introduction à l'EMAPE

## 1.1. Qu'est-ce que l'EMAPE ?

L'extraction artisanale et à petite échelle d'or (EMAPE) est un type d'exploitation minière impliquant des mineurs individuels ou de petites entreprises au capital et à la production limités. Il s'agit généralement d'un système de production décentralisé. Les gouvernements ont souvent établi différentes définitions de l'EMAPE afin de les adapter à la réalité de leur pays. Certains la définissent en fonction de la quantité de minerai traité (par ex., moins de 300 tonnes par jour) et d'autres selon les méthodes d'extraction et de traitement utilisées (par ex. techniques manuelles et/ou semi-mécanisées). Il est néanmoins important d'en avoir une définition la plus claire possible.

En règle générale, le minerai aurifère est extrait du sol et traité par l'une des nombreuses techniques manuelles ou semi-mécanisées disponibles afin d'en extraire l'or, qui est ensuite converti en devises par l'entremise de la vente<sup>1</sup>.



L'EMAPE diffère de l'extraction minière à grande échelle (LSM). La LSM produit de l'or à plus grande échelle en utilisant des méthodes d'extraction et de traitement entièrement mécanisées. Une différence importante entre les deux secteurs est que l'EMAPE transfère plus directement la richesse à de plus grands contingents de travailleurs locaux dans les zones rurales des pays en développement. Aussi bien des conflits que des coopérations existent entre la LSM et l'EMAPE dans de nombreux pays, les conflits étant toutefois plus fréquents. Un système intégré de production aurifère impliquant une collaboration plus étroite entre LSM et EMAPE pourrait émerger à l'avenir.



<sup>2</sup> Icônes par Clément Branger, art shop, Putu Kharismayadi, and Creative Stall, respectively, du Noun Project.

## 1.2. Géographie de l'EMAPE

L'EMAPE a principalement été observée dans les régions rurales de 81 pays en développement (GMA, 2013<sup>1</sup> et 2018<sup>2</sup>). Il s'agit d'un important producteur d'or et du premier employeur mondial dans l'extraction aurifère, représentant environ 20% (400-600 t/an) de la production mondiale (3200 t/an<sup>3</sup>) et 90% de la main-d'œuvre au niveau international.



L'EMAPE peut être structurée ou non, et ce en fonction des lois de chaque pays et de la capacité des mineurs à se conformer à ces lois. L'EMAPE est néanmoins reconnue par de nombreux pays et par des agences de développement international, telles que l'ONU et la Banque mondiale, comme un important mécanisme de réduction de la pauvreté et une opportunité significative de développement. L'or artisanal est un excellent mécanisme de transfert de richesses entre les centres urbains riches et les zones rurales pauvres où les alternatives économiques sont quasi-inexistantes. Les revenus du secteur EMAPE peuvent être de deux à dix fois supérieurs à ceux habituellement rencontrés au sein des économies agraires rurales.

<sup>1</sup> PNUE, 2013. Évaluation mondiale du mercure 2013 : sources, émissions, rejets et propagation dans l'environnement. PNUE Substances chimiques, Genève, Suisse.

<sup>2</sup> PNUE, 2018 (être publié). Évaluation mondiale du mercure 2013 : sources, émissions, rejets et propagation dans l'environnement. PNUE Substances chimiques, Genève, Suisse.

<sup>3</sup> <https://www.gold.org/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2016/supply>

## 1.3. Minéralogie

### 1.3.1. Les gisements aurifères

Certains processus naturels font que l'or se concentre dans des formations géologiques données. Cette concentration peut se produire en fonction de processus géologiques profonds, comme l'activité volcanique, au sein desquels l'or est introduit dans des veines par des fluides chauds, ou à travers des processus superficiels comme l'érosion mécanique et chimique, où l'or est libéré par l'érosion et concentré par transport de sédiments.



Veine aurifère (gisement de roche massive).



© 2017 AGC

Or dans les sédiments de surface (roche tendre ou dépôts alluviaux/colluviaux).

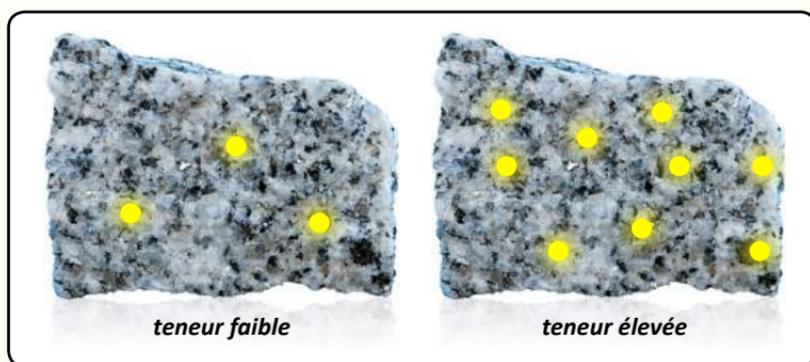


© 2017 AGC

On entend par **minerai d'or** la roche ou les sédiments contenant de l'or ciblés par les mineurs. Pour produire de l'or, le minerai doit être traité pour éliminer les autres minéraux et obtenir un concentré d'or.

### 1.3.2. Teneur en or

La quantité d'or contenue dans le minerai est appelée la **teneur**. La **teneur en or du minerai** est exprimée en poids d'or (généralement des grammes) présent dans le poids total de minerai (généralement par tonne). L'unité de mesure la plus courante est donc g/t. Les petits gisements de minerai à haute teneur sont ainsi ciblés par les mineurs artisanaux. Pour la roche massive, la teneur visée par les mineurs artisanaux est d'environ 20 g/t, ce qui signifie que pour produire 20 g d'or, il faut extraire et traiter une tonne de minerai. Pour ce qui est des roches tendres (alluviales), la teneur escomptée par les mineurs artisanaux est d'environ 0,1-1 g/t, sachant qu'une exploitation alluviale peut traiter environ 100 tonnes de sédiments par jour, générant ainsi quotidiennement de 10 à 100 g d'or. Mais ces chiffres indicatifs sont évidemment soumis à variation.



Il existe deux concepts importants relatifs à la teneur en or. La **teneur réelle** consiste en la quantité d'or contenue dans le minerai et est déterminée par des mesures de laboratoire sophistiquées (titrage). Mais il est presque impossible d'extraire 100% de l'or contenu dans le minerai. La **teneur récupérable** est la quantité d'or extraite par les mineurs en fonction de leurs méthodes de traitement. Le reste de l'or subsiste dans les stériles (résidus). La teneur récupérable peut aller de 20% à 95% de la teneur réelle. Étant donné que les techniques de traitement du secteur EMAPE sont généralement basiques, la teneur récupérable est souvent significativement inférieure à la teneur réelle.



#### Pertinence

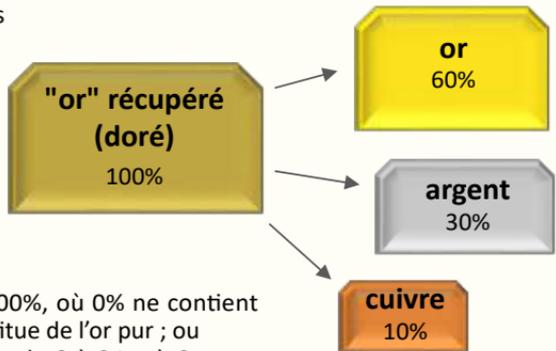
Lorsqu'un travailleur ou un intervenant de l'EMAPE cite une teneur en minerai, il cite généralement la teneur récupérable. Si la quantité de minerai et la teneur récupérable sont connues, la quantité d'or à extraire peut alors être calculée.

$$(t \text{ minerai}) \times (\text{g/t récupérable}) = \text{g d'or produit}$$

### 1.3.3. Pureté de l'or

Naturally occurring gold is not pure. It is a mixture of gold L'or naturel n'est pas pur. C'est un mélange d'or et d'impuretés. Les impuretés typiques sont l'argent et le cuivre. Cet or naturel est commercialisé sous forme de doré.

La **pureté** de l'or est exprimée en carats (ct) ou en pourcentage.



- Le pourcentage de pureté varie de 0 à 100%, où 0% ne contient pas d'or et 100% constitue de l'or pur ; ou
- L'échelle des carats va de 0 à 24, où 0 carat ne contient pas d'or et 24 carats signifient de l'or pur (99,9%). [22 carats = 91,7% (22/24)].

La pureté peut varier de manière significative entre les différents sites EMAPE, mais les variations sont généralement moindres sur un même site.



Un doré (par exemple, 18 ct ou 75%) peut être purifié (24 ct ou 100%) grâce à un processus de raffinage. Pour obtenir la masse d'or pur (100% de pureté après raffinage) obtenue à partir d'un doré, utiliser l'équation suivante :

$$\text{masse d'or pur} = (\text{masse du doré}) \times (\text{pureté du doré} (\%))$$



#### Pertinence

En fonction des facteurs géologiques, l'or extrait sur un site aura souvent une pureté différente de celui d'un autre site. Pour comparer les quantités d'or produites par différents sites, vous devez prendre comme base de calcul l'or pur (24ct). On se base également sur l'or pur pour calculer le prix de vente, généralement exprimé par gramme d'or pur.

## 1.4. Extraction : minerais miniers

### 1.4.1. Types de gisements de minerais



#### Roche dure

La roche dure est un gisement de roche massive qui n'a pas été abattue ou transportée. Des exemples de roche dure sont le granit ou une veine de quartz aurifère. La roche dure constitue également un important gisement de minerai brut.

#### Roche tendre

La roche tendre, ou dépôt alluvial, est un dépôt meuble de sédiments. Ces sédiments proviennent de l'érosion mécanique des roches dures et sont déplacés par le vent et l'eau pour produire des sédiments alluviaux, tels que les lits de gravier et de sable dans les rivières et les plaines alluvionnaires.



#### Pertinence

Le type de gisement est important car il dicte les méthodes à utiliser pour extraire l'or du minerai, ainsi que la stratégie à adopter pour réduire l'utilisation du mercure.

### 1.4.2. Unités d'extraction

Une unité d'extraction est le lieu d'où on extrait le minerai. Lors de l'**exploitation des roches dures**, le minerai peut être extrait des parois des puits de mines, qui sont constituées de tunnels étroits suivant la direction d'une veine aurifère, ou de petites à grandes fosses à ciel ouvert, qui ne s'étendent pas sous terre. Les mines souterraines de l'EMAPE peuvent s'étendre le long de vastes réseaux désordonnés de plusieurs kilomètres, jusqu'à 100 m en dessous de la surface. L'organisation des travaux souterrains du secteur EMAPE demeure l'un des plus grands défis à relever.



Pour l'exploitation des **roches tendres**, le minerai alluvial est extrait des dépôts de sédiments qui se forment naturellement le long des lits et des deltas actuels ou anciens.



#### Pertinence

Une unité d'extraction est l'unité de base de l'activité minière sur un site EMAPE. Si on connaît le nombre d'unités d'extraction sur le site, ainsi que le nombre moyen de travailleurs par unité d'extraction, l'effectif de la main d'œuvre du site peut être déterminé.

**Effectif de main-d'œuvre = (# unités d'extraction) x (# travailleurs par unité)**

### 1.4.3. Outils d'extraction

Dans les mines de roche dure, le minerai peut être extrait à l'aide de pioches, de pelles, d'excavatrices, de marteaux perforateurs et/ou de dynamite. Des cordes et des seaux peuvent être utilisés pour ramener le minerai à la surface, où il est ensuite souvent transporté dans des sacs.



Sur les sites de roches tendres, les sédiments alluviaux peuvent être extraits avec des pelles, des godets, des excavatrices ou des jets d'eau (extraction hydraulique).



#### Pertinence

Connaître les outils utilisés pour l'extraction vous donnera une première indication approximative de l'échelle de production sur un site et des idées d'améliorations techniques. La production sera plus importante sur les sites utilisant des outils mécanisés ou semi-mécanisés et moindre sur les sites utilisant des méthodes d'extraction strictement manuelles.

### 1.4.4. Organisation des travailleurs d'extraction

Les mineurs peuvent être organisés de plusieurs façons. L'exploitation minière peut ainsi être effectuée par des individus ou de petits groupes, ou encore par de grands groupes dirigés par un chef d'équipe ou un propriétaire de site.



individual miners



petit groupes



grands groupes  
+ propriétaire du site

### 1.5. Transport : le lien entre extraction et traitement

Une fois que le minerai a été extrait du sol, il doit être transporté vers le lieu de traitement. Il peut être déplacé en vrac, par camion ou par excavatrice, ou dans des sacs/seaux à l'aide de brouettes, de bicyclettes, de charrettes à bras, d'animaux (chevaux, mules, etc.) ou de véhicules motorisés (trycicles motorisés, pick-up, excavateurs, camions à benne basculante, etc.).



#### Pertinence

La compréhension du transport peut fournir une estimation utile de la production, qui permet au final de déterminer la quantité de mercure utilisée. La production peut être estimée en comptant les sacs ou les unités de transport (par ex. les camions) quittant un site. Si le poids moyen d'un sac est connu,

$$\text{Production quotidienne de minerai} = (\text{poids du sac}) \times (\# \text{ sacs par jour})$$

## 1.6. Transformation : extraire l'or du minerai

Les équipements de traitement peuvent être situés sur le site d'extraction ou sur un site de traitement spécifique. Il peut appartenir à un mineur, à une coopérative minière, au propriétaire du site/terrain, ou être exploité comme un service payant (broyage à la demande). Il existe aussi d'autres possibilités.



### Pertinence

En mesurant les quantités de mercure ajoutées et récupérées au cours du traitement, la quantité de mercure utilisée, récupérée et rejetée dans l'environnement par gramme d'or produit peut être déterminée. À son tour, cette information peut être utilisée pour estimer l'utilisation du mercure en se basant sur les statistiques de production d'or du secteur EMAPE.

### 1.6.1. Méthode de traitement

Les technologies et méthodes de traitement sont des plus variées. Cependant, la séquence impliquant l'utilisation du mercure est similaire et est comme représenté dans le panneau ci-dessous. Plus de détails sur chaque étape se trouvent dans les panneaux sur les pages suivantes.



amalgamation avec mercure  
(amalgamation minéral concentré)  
et récupérer l'amalgame

vaporisation  
du mercure

fusion et  
raffinage

l'amalgame

l'or  
spongieux

doré

Hg

amalgamation avec mercure  
(amalgamation minérale brute)  
et récupérer l'amalgame

Étant donné que les différents procédés utilisés peuvent faire usage de quantités très différentes de mercure, il est important de documenter les méthodes de traitement en vigueur dans le pays, leur localisation et les quantités de mercure utilisées dans chaque cas.

**1**

**Concassage** : Les gros blocs de minerai sont transformés en gravier par concassage. Le minerai peut être concassé manuellement avec un marteau ou mécaniquement avec divers types de concasseurs (par ex. concasseur à mâchoires).



© 2017 AGC



© 2017 AGC



© 2017 AGC

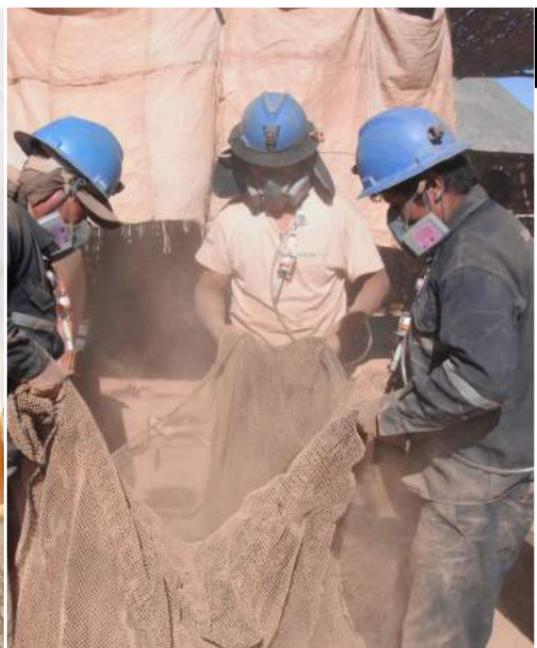


© 2017 AGC

**3**

### **3. Contrôle de la taille des grains**

Le minerai broyé peut être passé à travers des **tamis** ou des **cribles** pour garantir la taille du grain final. La récupération de l'or est améliorée par le contrôle strict de la taille des grains. Le respect de la taille des grains permet d'extraire et de récupérer plus d'or parmi les autres minéraux. Un mauvais contrôle de la taille des grains entraîne une séparation moins efficace de l'or, étant donné qu'une partie de l'or restera piégée à l'intérieur d'autres minéraux ou agglomérations.



**Broyage** : Le minerai concassé est broyé pour obtenir une taille de grain plus petite et plus uniforme.



**Concentration** : Les propriétés uniques de l'or (lourd et hydrophobe) peuvent être exploitées pour séparer l'or des autres minéraux présents dans le minerai broyé. Les outils utilisés pour concentrer l'or comprennent batées, tapis de sluice, tables à secousses, centrifugeuses, flottateurs et autres. Beaucoup de ces outils utilisent la gravité pour séparer l'or des autres minéraux moins lourds, tandis que d'autres techniques, comme la flottation, exploitent les propriétés de surface des minéraux pour les séparer. Dans certains cas, la concentration peut être très efficace et un concentré d'or suffisamment riche peut être directement fondu pour produire un doré, sans passer par d'autres étapes (On passe alors directement à l'Étape 8). Dans d'autres cas, le minerai est partiellement concentré, et des étapes supplémentaires de concentration sont nécessaires si on souhaite éviter le recours au mercure.



**5 Amalgamation au mercure :** Le mercure est mélangé au minerai pour séparer l'or des autres minéraux. Il se lie à l'or et à d'autres métaux pour former un **amalgame** solide contenant à peu près 50% de mercure et 50% d'or<sup>1</sup>. Le mercure forme un amalgame plus pauvre avec l'argent, et les minerais riches en argent consomment souvent beaucoup de mercure.



© 2017 AGC

Si le mercure est ajouté à du minerai concentré, le processus est appelé **amalgamation du minerai concentré**



© 2017 AGC

**6 Récupérer l'amalgame (pressage):** L'amalgame et le mercure liquide résiduel sont maintenant facilement récupérables par gravité, souvent à la batée. On le presse ensuite à travers du tissu ou du cuir pour séparer l'amalgame solide du mercure liquide en excès. L'excès de mercure liquide est conservé pour être réutilisé ou jeté si les mineurs pensent qu'il est trop sale pour capturer plus d'or.



© 2017 AGC



© 2017 AGC



© 2017 AGC

Si le minéral n'est pas concentré et que du mercure est directement ajouté au minéral broyé, le processus est appelé

### **amalgamation du minéral brut**

et consomme beaucoup plus de mercure que l'amalgamation du minéral concentré.<sup>2</sup>



© 2017 AGC

**7 Vaporisation du mercure :** La boule d'amalgame est chauffée pour faire **évaporer le mercure** et obtenir de l'or spongieux, qui tire son nom de sa texture poreuse. Cette opération peut être réalisée à l'air libre, où le mercure s'échappe sous forme de vapeur<sup>3</sup>, ou dans une cornue, qui récupère une partie de la vapeur de mercure (généralement autour de 80%, mais sujet à variations) pour la retransformer en liquide pouvant être réutilisé. Selon la température du processus de vaporisation, du mercure peut rester dans l'or spongieux et sera rejeté plus tard lorsque l'or sera fondu à des températures plus élevées.



© 2017 AGC

<sup>1</sup> Un amalgame mercure-argent contient environ trois parties de mercure pour une partie d'argent. Ainsi, s'il y a de l'argent, la consommation de mercure sera plus élevée. Par exemple, pour un mélange d'un gramme d'argent et d'un gramme d'or, il faudra quatre grammes de mercure pour former un amalgame.

<sup>2</sup> L'amalgamation du minéral brut consomme beaucoup plus de mercure car de grandes quantités se perdent dans le flux de déchets (résidus). Elle fait partie des « **pires pratiques** » définies par la Convention de Minamata. Si l'amalgamation de minéral brut est pratiquée, le PAN doit proposer des actions pour l'éradiquer.

<sup>3</sup> Lorsque l'amalgame de mercure est brûlé à l'air libre sans cornue, ou que celle-ci n'est pas utilisée correctement, il expose les travailleurs et les habitants aux vapeurs toxiques du mercure. Lorsque l'amalgame est vaporisé à l'intérieur d'un bâtiment ou d'une structure fermée, une partie du mercure adhère au plafond et aux parois et se répand ensuite dans l'air au fil du temps, causant une exposition continue à long terme. C'est pour cette raison que le brûlage d'amalgames à l'air libre est défini comme l'une des « **pires pratiques** » par la Convention de Minamata. Si le brûlage d'amalgames ou d'amalgames transformés à l'air libre ou dans des zones résidentielles est constaté, le PAN doit proposer des actions pour éliminer cette pratique.

**Fusion** : L'or spongieux est débarrassé de ses impuretés par fusion pour être transformé en doré, où demeurent encore quelques scories. Le doré variera en pureté en fonction de la nature du gisement d'or. Le doré peut encore être purifié (en général par un magasin spécialisé ou une raffinerie) pour atteindre une pureté de 24 ct.



© 2017 AGC



© 2017 AGC



© 2017 AGC



© 2017 AGC

## Lixiviation chimique (Cyanuration)

Les mineurs du secteur EMAPE peuvent extraire l'or du minerai ou des résidus par lessivage avec des produits chimiques. La méthode la plus courante de lixiviation chimique est la cyanuration. Dans ce processus, le cyanure est ajouté au minerai broyé et à de l'eau. L'or contenu dans le minerai est dissous pour former un complexe or-cyanure soluble dans l'eau. Une méthode couramment utilisée par les mineurs du secteur EMAPE pour récupérer cet or consiste à adsorber le complexe or-cyanure sur du charbon actif, puis à brûler ce charbon pour obtenir l'or. Une autre méthode courante consiste à faire précipiter l'or dissous sur du zinc, puis à dissoudre le zinc avec de l'acide pour former une pâte d'or qui est ensuite fondue et moulée. Les mineurs industriels ne brûlent pas le carbone mais séparent plutôt l'or par lavage progressif pour pouvoir réutiliser le charbon actif.

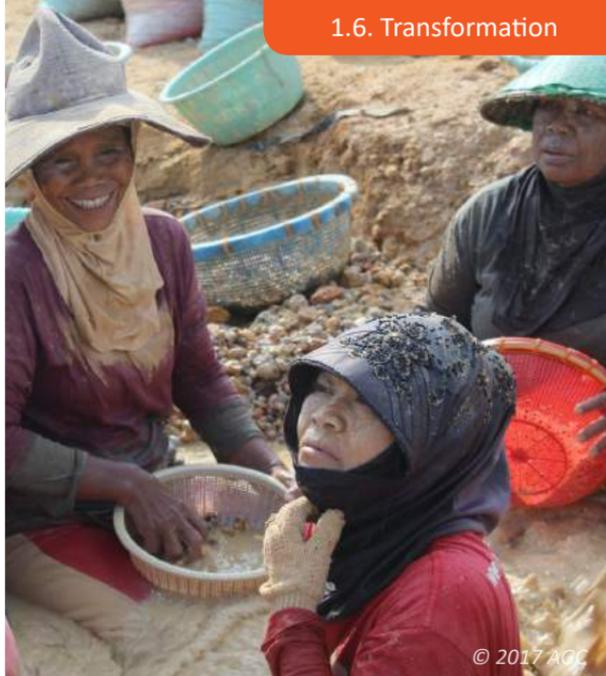
La lixiviation chimique est une pratique très courante dans l'industrie minière car elle est peu coûteuse et permet de récupérer beaucoup plus d'or (souvent plus de 90%). En outre, contrairement au mercure, le procédé ne rejette pas de polluants persistants : il s'agit d'un composé chimique biodégradable qui peut être éliminé. Lorsqu'il est utilisé correctement, il peut être sans danger pour la santé humaine et l'environnement.



© 2017 AGC

## Retraitement des résidus : S'il reste

suffisamment d'or dans les résidus (déchets de traitement) pour que sa récupération soit rentable, les résidus peuvent être retravaillés pour récupérer le plus d'or possible. Cette opération est souvent menée par les mineurs EMAPE eux-mêmes et peut impliquer une nouvelle utilisation du mercure. Les résidus peuvent également être retravaillés en les concentrant davantage grâce à des procédés industriels de gravimétrie ou de lixiviation chimique. Dans ce cas, il est important que le mercure contenu dans les résidus en soit préalablement retiré. Plus précisément, la Convention de Minamata considère l'application de cyanure sur les résidus contaminés au mercure comme l'une des « pires pratiques » pour les raisons expliquées à la page suivante.



© 2017 AGC



© 2017 AGC



© 2017 AGC



Cependant, le cyanure forme un complexe avec le mercure de la même manière qu'avec l'or, et lorsque la cyanuration est pratiquée sur des résidus contaminés au mercure, celui-ci est mobilisé et se diffuse plus rapidement dans l'environnement. Le complexe cyanure-mercure peut se déplacer dans les eaux de surface et souterraines, et lorsque le complexe se décompose, le mercure élémentaire résiduel peut s'échapper dans l'air. Le complexe cyanure-mercure est plus biodisponible que le mercure élémentaire et présente un risque accru de méthylation sous sa forme plus toxique (voir page 31). Enfin, le mercure consommé du cyanure et rend la lixiviation de l'or moins efficace. Pour toutes ces raisons, cette pratique est définie comme l'une des « pires pratiques » par la Convention de Minamata. Si on constate la lixiviation au cyanure de sédiments, minerais et résidus auxquels du mercure a été ajouté, sans en avoir au préalable retiré ce dernier, le PAN doit proposer des mesures pour éliminer cette pratique.

## 1.6.2. Méthode de traitement déterminé par minéralogie



Pour les mines de roche dure, les étapes habituelles de traitement impliquent le concassage, le broyage et la concentration (le plus souvent à la batée ou avec un tapis de sluice). Le mercure peut être ajouté au stade du broyage (amalgamation du minerai brut) ou de la concentration (amalgamation du minerai concentré) pour capturer l'or dans un amalgame.

Pour les mines alluviales, le concassage et le broyage ne sont généralement pas nécessaires, car l'érosion et le transport ont déjà libéré l'or. Les étapes habituelles incluent plusieurs étapes de concentration telles que le tapis de sluice puis le passage à la batée pour produire un concentré à

la teneur élevée. Le mercure peut être ajouté au moment du sluice (amalgamation de minerai brut) ou pendant le passage à la batée (amalgamation du minerai concentré), voire pas du tout si l'or est grossier et abondant. Dans certains cas, on peut assister à une utilisation erronée ou superstitieuse du mercure qui ne récupère en réalité aucun or supplémentaire. On peut citer comme exemple l'aspersion préalable du gisement au mercure (Suriname).



## 1.6.3. Unités de traitement

Une unité de traitement du minerai est l'unité de traitement de base d'un site EMAPE. Une unité de traitement peut être définie comme un ensemble de composantes de traitement qui fonctionnent ensemble et accomplissent tout ou partie des étapes 1 à 9 de la méthode de traitement (par ex. un concasseur, un ensemble de six broyeurs et un sluice), mais également à une échelle plus réduite (par ex, un broyeur ou un sluice ou une batée).



### Pertinence

Une unité de traitement est l'unité de traitement de minerai la plus élémentaire sur un site EMAPE. Les données relatives au traitement du minerai (par ex. débit, production d'or, utilisation du mercure) sont mesurées par unité de traitement et peuvent ensuite être extrapolées à l'échelle du site ou de la région si le nombre total d'unités est connu. Pour plus de clarté et de cohérence, ce qui constitue exactement une unité devra être défini au début de la recherche.



### 1.6.4. Utilisation du mercure pendant le traitement

« **Utilisation du mercure** » désigne la **perte nette de mercure pendant le traitement du minerai**. En d'autres termes, il s'agit de la quantité de mercure rejetée dans l'environnement lors des opérations de traitement du minerai.

**Amalgamation (Étape 5)** : Le mercure est ajouté à un mélange d'eau et de minerai, mixé, puis récupéré. Cette récupération est toutefois partielle. Une partie du mercure est rejetée dans le flux de déchets (résidus), et donc dans la terre et dans l'eau.



**Pressage de l'amalgame (Étape 6)** : Du mercure est rejeté dans la terre et dans les eaux de surface lorsqu'une partie du mercure pressé se répand sur le sol ou dans l'eau des résidus. Une autre partie est volontairement rejetée par les mineurs s'ils pensent qu'il est trop sale pour capturer l'or. Lors de la détermination des quantités de mercure rejetées, ces rejets volontaires doivent être pris en compte.

**Vaporisation (Étape 7)** : Lorsque l'amalgame est chauffé pour en faire évaporer le mercure et produire de l'or spongieux, le mercure sous forme de vapeur est libéré dans l'atmosphère. Si aucune cornue n'est utilisée, 100% du mercure de l'amalgame est rejeté dans l'atmosphère. Si une cornue est utilisée, seule une partie du mercure de l'amalgame est libérée sous forme de vapeur, soit entre 10 et 20%.



## Comment le mercure est-il rejeté dans l'environnement ?

Hg



**Fusion et raffinage supplémentaire (Étape 8) :** Une petite quantité de mercure peut demeurer dans l'or spongieux (de 2 à 5%). Ce mercure sera rejeté plus tard dans l'atmosphère lorsque cet or spongieux sera fondu et/ou raffiné.

**Cyanuration (Étape 9) :** Lorsque la cyanuration est pratiquée sur des résidus contaminés au mercure, elle augmente la mobilité du mercure dans l'environnement. Le mercure est rejeté dans la terre, l'eau et l'air du site d'application du cyanure, ainsi que dans les résidus. Des quantités importantes de mercure peuvent être émises dans l'air lorsque le charbon actif utilisé pour récupérer l'or est brûlé. En outre, certains mineurs appliquent encore du mercure à la cendre produite par la combustion pour en extraire l'or.

Hg



**Stockage incorrect :** Du mercure peut être rejeté en raison d'une mauvaise manipulation (par ex. en en versant accidentellement) ou d'un stockage inapproprié. Le mercure doit être stocké avec une couche d'eau en surface dans un récipient hermétique pour éviter son évaporation.

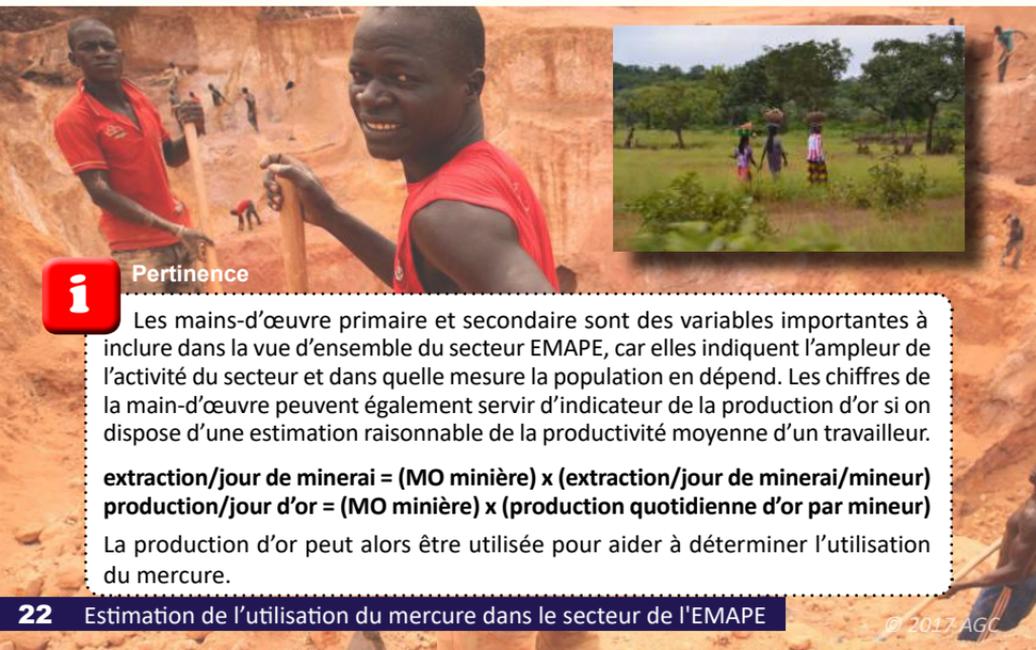
## 1.7. Main-d'œuvre

Comme on l'a déjà mentionné au chapitre 1.2, le secteur EMAPE fournit un revenu primaire à 10 à 15 millions de mineurs dans au moins 81 pays en développement (GMA, 2013), dont environ 3 millions de femmes et d'enfants. Le secteur fait vivre environ 100 millions de personnes dans le monde entier.

La **main-d'œuvre primaire du secteur EMAPE** représente le nombre de travailleurs directement employés dans le système de production de l'or ou, en d'autres termes, tous ceux qui reçoivent un paiement direct à partir des recettes générées par l'or. La main-d'œuvre primaire comprend les mineurs (travailleurs et contremaîtres chargés de l'extraction et de la transformation), les chefs d'entreprise, les superviseurs miniers, les dirigeants de coopératives et autres rôles connexes.

La **main-d'œuvre secondaire du secteur EMAPE** représente le nombre de personnes qui dépendent financièrement du secteur, ou, en d'autres termes, tous ceux qui fournissent des biens et services au secteur EMAPE. La main-d'œuvre secondaire comprend les agriculteurs, les commerçants, les négociants et les fournisseurs de services. On utilise souvent un multiplicateur de 5 ou 6 pour estimer les effectifs de la main-d'œuvre secondaire.

Le nombre total de personnes dépendant de l'économie du secteur est encore plus important et comprend la main-d'œuvre primaire, la main-d'œuvre secondaire, les familles et autres personnes à charge.



### Pertinence

Les mains-d'œuvre primaire et secondaire sont des variables importantes à inclure dans la vue d'ensemble du secteur EMAPE, car elles indiquent l'ampleur de l'activité du secteur et dans quelle mesure la population en dépend. Les chiffres de la main-d'œuvre peuvent également servir d'indicateur de la production d'or si on dispose d'une estimation raisonnable de la productivité moyenne d'un travailleur.

**extraction/jour de minerai = (MO minière) x (extraction/jour de minerai/mineur)**  
**production/jour d'or = (MO minière) x (production quotidienne d'or par mineur)**

La production d'or peut alors être utilisée pour aider à déterminer l'utilisation du mercure.

### 1.7.1. Fonctions de la main-d'oeuvre

N.B. : « Mineur » est un terme utilisé pour tous les travailleurs directement impliqués dans la production d'or. Dans certaines situations, tous les mineurs sont impliqués dans tous les aspects de cette production, de l'extraction au traitement. Cela est par exemple une situation courante dans l'exploitation alluviale. Dans d'autres situations, les mineurs sont impliqués soit dans l'extraction du minerai, soit dans son traitement. C'est souvent le cas dans les mines de roche dure. the case in hard rock mining.



#### Relevance

La connaissance de ces fonctions et de la façon dont les personnes sont décrites est importante, en particulier lors de l'estimation des effectifs. Par exemple, compter les travailleurs du traitement et ceux de l'extraction, puis les ajouter pour obtenir l'effectif de la main-d'oeuvre primaire, peut être légitime sur un site où les rôles sont distincts, mais peut surestimer l'effectif d'un site où les mineurs remplissent l'ensemble des fonctions.

### 1.7.2. Genre

Dans le monde, environ trois millions de femmes et d'enfants participent à la main-d'oeuvre primaire de l'EMAPE. Les femmes peuvent ou non travailler comme mineurs, propriétaires de mines, membres de coopératives ou leaders communautaires, entre autres fonctions liées à l'exploitation minière. Le rôle des femmes au sein de la main-d'oeuvre de l'EMAPE varie d'un pays à l'autre et à l'intérieur d'un même pays. Malgré le rôle essentiel que jouent les femmes dans les mines et dans de nombreuses communautés minières et en dépit de l'importance de l'exploitation minière artisanale comme moyen de subsistance et opportunité pour les femmes des zones rurales, relativement peu de données de genre ont été collectées et on a donc peu d'informations sur les femmes impliquées dans le secteur EMAPE



#### Pertinence

La compilation des données par genre lors des recherches sur la population de la communauté, les leaders de la communauté et la main d'oeuvre d'extraction et de traitement est essentielle. Ces informations sont nécessaires pour concevoir des stratégies d'intervention qui tiennent clairement compte de la santé et des besoins des femmes. Dans cette optique, il est également important de noter précisément la fonction des femmes dans l'espace indiqué.

## 1.8. Gouvernance et légalité

Les structures politiques formelles de gouvernance du secteur EMAPE sont récentes et en sont encore au stade de développement dans la plupart des pays. Dans une large mesure, le secteur EMAPE fait partie de l'économie informelle. Néanmoins, on constate souvent dans le secteur un système de gouvernance relativement sophistiqué impliquant la plupart des relations observées dans un système de gouvernance formel (par ex. leaders communautaires, propriétaires fonciers, fournisseurs de sécurité, accords de partage des bénéfices). Le système a été créé par la communauté minière elle-même et est souvent soumis à divers degrés d'influence culturelle, d'innovation, de bon sens, d'équité ou d'injustice, ainsi qu'à des influences procédant des autorités locales, régionales et nationales.

Il est important de comprendre le système de gouvernance en œuvre afin d'estimer l'utilisation du mercure, de comprendre pourquoi les gens en utilisent et d'évaluer l'efficacité potentielle des interventions de réduction du mercure.

Les exploitations minières peuvent être organisées de plusieurs façons. Voici trois exemples (**Figure 1-1**) d'organisation d'un site :

- (1) Les mineurs extraient et traitent le minerai avant de vendre l'or.
- (2) Les mineurs travaillent dans un groupe organisé comme une petite entreprise, le propriétaire de l'entreprise fournissant le matériel et versant les salaires.
- (3) Les mineurs travaillent ensemble au sein d'une coopérative.

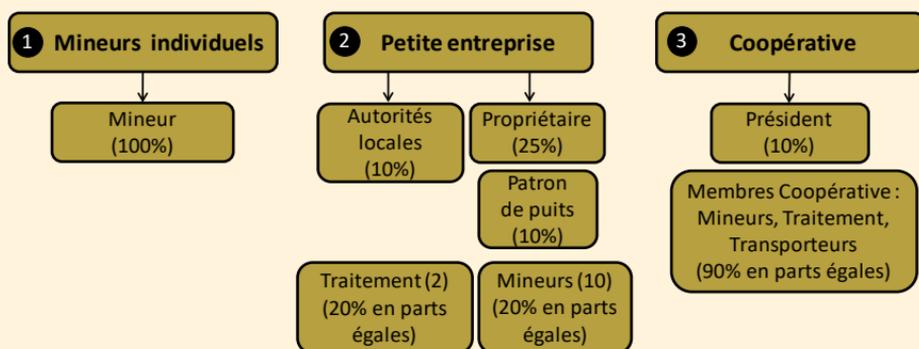
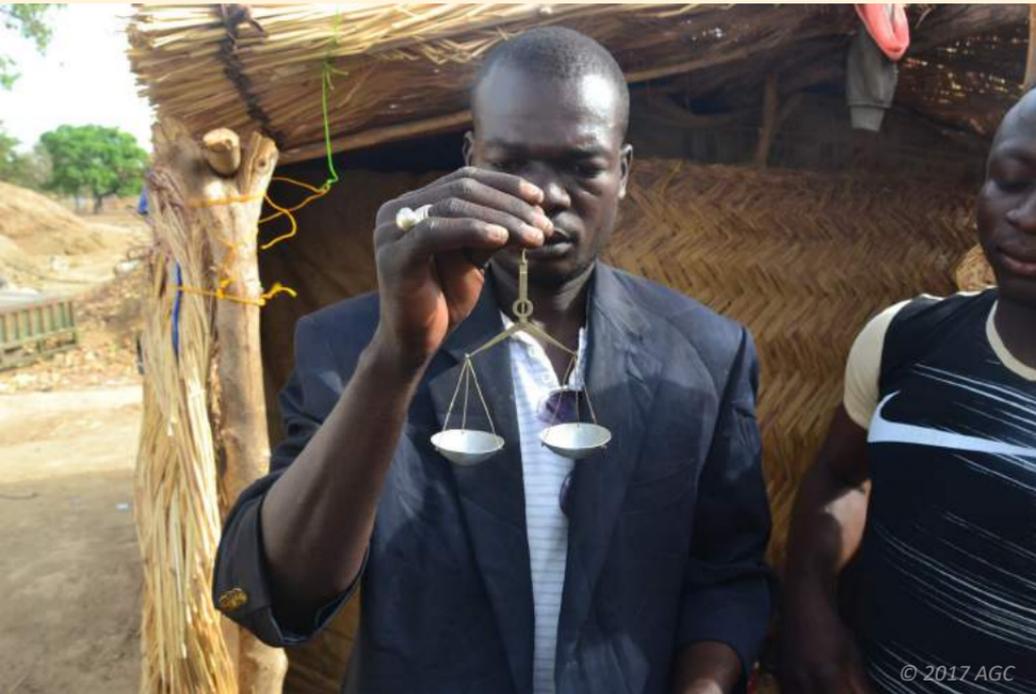


Figure 1-1. Exemple de trois structures courantes de gouvernance dans le secteur EMAPE avec la répartition des bénéfices (pourcentages). Notez que dans certains cas (comme illustré en (2)), une autorité locale peut percevoir des taxes, formelles ou informelles.



© 2017 AGC

## i

**Pertinence**

Lors de la planification de la recherche initiale, il est important de comprendre l'échelle (nationale, régionale, locale) et la structure de la gouvernance. Cette compréhension est essentielle pour estimer la production annuelle d'or en fonction des revenus (voir § 7.4.1. *Estimations basées sur les revenus*). Selon cette approche, il faut connaître le système de gouvernance pour estimer la distribution des revenus, qui est à son tour utilisée pour estimer la production d'or et, au final, l'utilisation du mercure. Connaître la structure de gouvernance vous permettra également d'identifier et d'interroger des parties prenantes ayant des connaissances spécifiques (par ex. superviseur minier, directeur de coopérative, responsable local).

## 1.9. Commercialisation

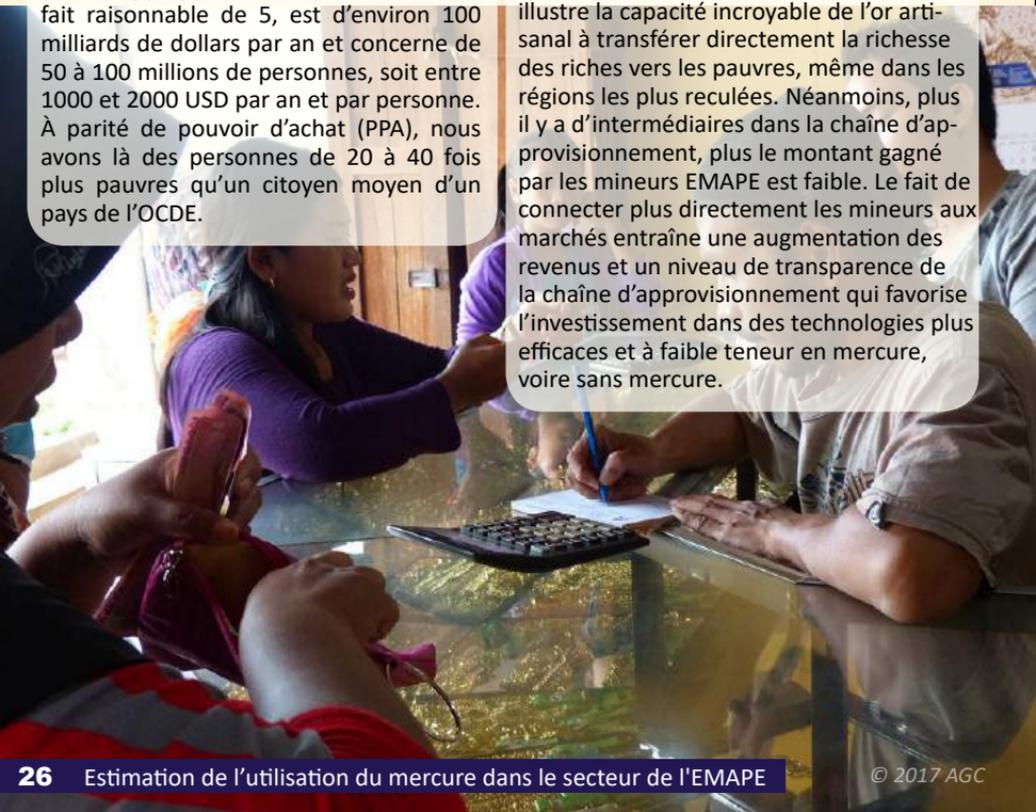
### 1.9.1. Économie

À 1250 USD/oz (soit 40,19 USD/g) et avec 10 millions de personnes produisant environ 500 tonnes d'or, la production d'or du secteur EMAPE a une valeur brute d'environ 20 milliards de dollars. Cela équivaut à environ 2000 USD par mineur et par an, ou encore à 0,25 g de production par mineur et par jour sur la base de 200 jours de travail par an. Ce chiffre moyen varie beaucoup selon les contextes, et cette statistique n'est utilisée que comme moyenne globale.

L'économie secondaire du secteur EMAPE, s'i l'on applique un multiplicateur tout à fait raisonnable de 5, est d'environ 100 milliards de dollars par an et concerne de 50 à 100 millions de personnes, soit entre 1000 et 2000 USD par an et par personne. À parité de pouvoir d'achat (PPA), nous avons là des personnes de 20 à 40 fois plus pauvres qu'un citoyen moyen d'un pays de l'OCDE.

### 1.9.2. Chaînes d'approvisionnement en or

De manière générale, un mineur du secteur EMAPE vend à un acheteur d'or local. L'or passe ensuite par un ou plusieurs acheteurs et négociants régionaux, puis par un exportateur, avant d'atteindre les raffineries légales ou illégales et les marchés internationaux (**Figure 1-2**). Une partie de l'or reste dans le pays avec des orfèvres locaux qui produisent des bijoux. Il convient de souligner que les mineurs reçoivent généralement au moins 70% de la valeur au comptant de l'or (sans égal avec presque tous les autres produits de base), ce qui illustre la capacité incroyable de l'or artisanal à transférer directement la richesse des riches vers les pauvres, même dans les régions les plus reculées. Néanmoins, plus il y a d'intermédiaires dans la chaîne d'approvisionnement, plus le montant gagné par les mineurs EMAPE est faible. Le fait de connecter plus directement les mineurs aux marchés entraîne une augmentation des revenus et un niveau de transparence de la chaîne d'approvisionnement qui favorise l'investissement dans des technologies plus efficaces et à faible teneur en mercure, voire sans mercure.



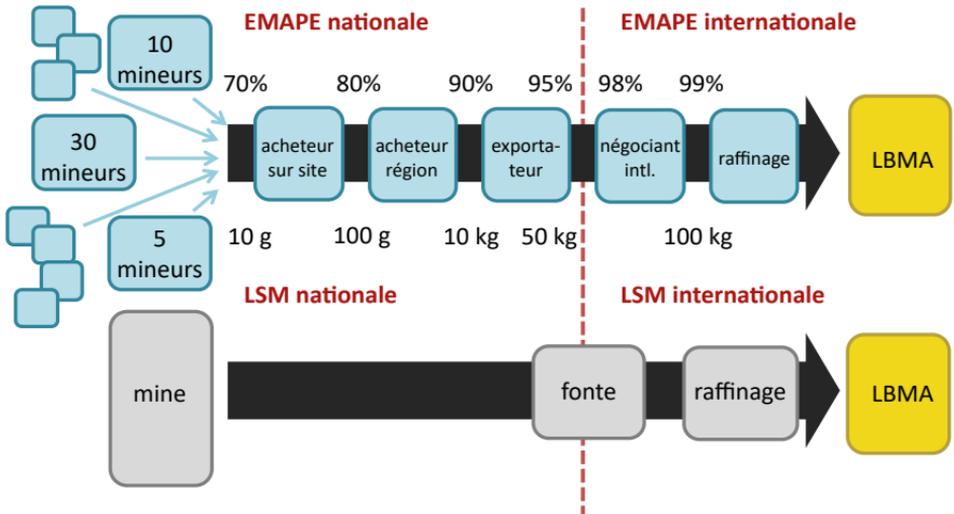


Figure 1-2. Illustration schématique de la chaîne d'approvisionnement en or du secteur EMAPE. De gauche à droite, les valeurs représentent le pourcentage du prix international au comptant payé par l'acheteur et la quantité totale d'or achetée à chaque niveau. Notez que la chaîne d'approvisionnement en or du secteur EMAPE est plus structurée que celle du secteur minier à grande échelle (LSM). La chaîne d'approvisionnement du LSM n'implique généralement pas d'acteurs locaux et il y a peu d'accumulation des quantités avant la vente sur le marché international, tandis que l'or du secteur EMAPE passe par plusieurs acheteurs. Il est souvent exporté illégalement avant d'entrer sur les marchés internationaux. La chaîne d'approvisionnement fournit des informations sur la production d'or et peut donc constituer une source précieuse d'informations pour l'estimation de l'utilisation du mercure. (LBMA = London Bullion Market Association).



### Pertinence

La chaîne d'approvisionnement impose un certain nombre de contraintes à la production aurifère et peut donc constituer une source précieuse d'informations pour estimer l'utilisation du mercure. Les nombreuses ramifications de la chaîne d'approvisionnement permettent en outre d'accéder à de nombreuses sources indépendantes d'information sur le secteur EMAPE. Les négociants en or peuvent rester évasifs au sujet des quantités d'or achetées et de mercure vendues, mais ils peuvent s'avérer fiables pour fournir des informations plus générales (comme sur la structure de gouvernance locale/régionale du secteur EMAPE, la localisation des sites, la production aurifère ou le commerce du mercure), car ils constituent une plaque tournante entre les mineurs, les patrons, les propriétaires de sites, les autorités locales et autres.

## 1.10. Distribution spatiale

Un pays est divisé en plusieurs unités administratives formelles. Du plus grand au plus petit, on a souvent **un pays, un état/une province/un département, un canton/un district, et une concession/un titre d'exploitation minière**. Cette structure administrative formelle se superpose à la structure administrative informelle de l'EMAPE, dont les unités spatiales peuvent être définies en tant que **régions EMAPE, sites EMAPE, et unités d'extraction et de traitement (Figure 1-3)**. Les sites EMAPE comprennent un ensemble d'unités d'extraction (mines à ciel ouvert, puits et galeries), des unités de traitement (par ex, sluices, batées, une installation de cyanuration), ou les deux. L'activité de traitement peut être centralisée dans un lieu unique du site EMAPE ou séparée du site (par exemple, dans une **communauté** proche). Les mineurs peuvent vivre sur le site EMAPE ou dans une communauté voisine. Une seule communauté peut être située entre de nombreux sites EMAPE et héberger des travailleurs de chacun d'entre eux. Une région EMAPE englobe de nombreux sites et peut coïncider avec les limites formelles d'un état/province/district/canton ou être une zone définie indépendamment des divisions administratives. Une région EMAPE peut disposer d'un **hub minier** où ont lieu les échanges régionaux d'or et de mercure. Une région ou un site EMAPE peut englober des frontières nationales.

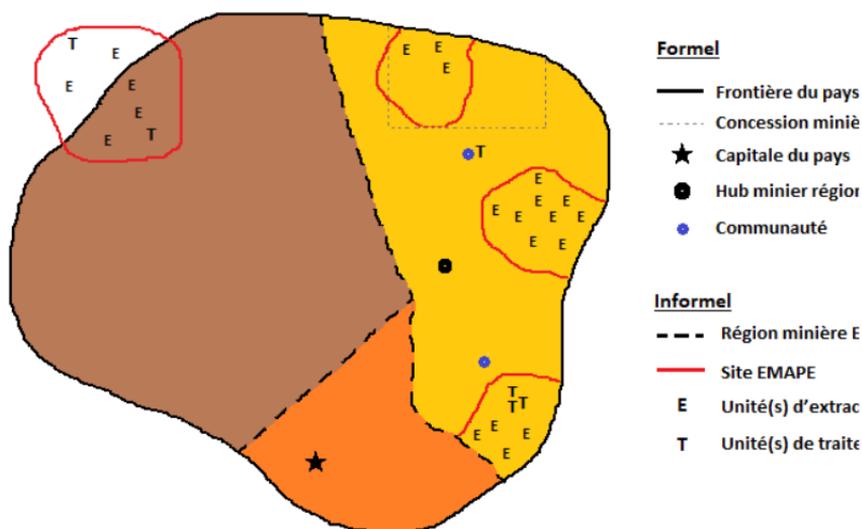


Figure 1-3. Généralisation des unités spatiales formelles et informelles habituellement rencontrées dans le secteur EMAPE.

**Pertinence**

Les informations géographiques constituent une partie essentielle du PAN. Les principales régions minières sont des unités de base des estimations initiales. Vu que les pratiques du secteur EMAPE peuvent varier fortement entre les régions d'un même pays, les estimations initiales sont d'abord menées au niveau régional avant d'être additionnées au niveau national. Par conséquent, pour planifier la collecte des données sur le terrain, il faut d'abord identifier les principales régions minières et les principaux sites. Les données sur les meilleures/pires pratiques, sur la santé et sur les variables socioéconomiques sont également ventilées par région pour permettre aux stratégies du PAN de cibler les endroits qui ont le plus besoin d'une intervention.

N.B. : Pour être efficace dans l'identification des stratégies, le rapport du PAN doit inclure une carte des principales régions minières et des sites d'extraction et de traitement du secteur EMAPE.

## 1.11. Saisonnalité

L'activité du secteur EMAPE peut varier considérablement tout au long de l'année, en particulier dans les régions qui connaissent une forte saison des pluies et des inondations saisonnières. À ces époques de l'année, la productivité et la main-d'œuvre, et donc l'utilisation du mercure dans la transformation, peuvent s'en trouver considérablement réduites.

**Pertinence**

L'utilisation annuelle de mercure et la production d'or sont souvent calculées à partir de l'estimation de la productivité quotidienne. Il est important pour un chercheur de poser des questions claires sur la saisonnalité du secteur dans la région, afin que la productivité ne soit ni surestimée ni sous-estimée. Par exemple, sur un site EMAPE, une équipe chargée des estimations déduit qu'on utilise 1 kg de mercure par jour. Les entretiens avec les mineurs indiquent qu'ils travaillent 5 jours par semaine et ont 10 jours de congé par an (soit 250 jours de travail par année). Cela mène à la conclusion suivante :

$$1 \text{ kg Hg/j.} \times 250 \text{ j./an} = 250 \text{ kg Hg/an}$$

Cependant, d'autres questions révèlent que tous les travaux d'extraction s'arrêtent pendant trois mois (env. 60 jours ouvrables) chaque année en raison des inondations. Il ne reste donc que 190 jours d'exploitation minière, et l'estimation annuelle de l'utilisation du mercure pour le site devient :

$$1 \text{ kg Hg/j.} \times 190 \text{ j./an} = 190 \text{ kg Hg/an} \text{ – soit } 25\% \text{ de moins que la première estimation.}$$

## 1.12. Risques et problèmes sanitaires

Les risques pour la santé du secteur EMAPE comprennent le mercure, le cyanure, la poussière et les dangers physiques, et des mesures spécifiques doivent s'appliquer aux femmes et aux enfants, qui sont plus vulnérables à l'exposition aux produits chimiques.



Pour en savoir plus sur les risques sanitaires liés au secteur EMAPE, consultez les ressources suivantes :



WHO, 2016. **Document technique n°1 : Risques pour la santé au travail et l'environnement associés à l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or.** Disponible sur <http://apps.who.int/iris/handle/10665/259451>.



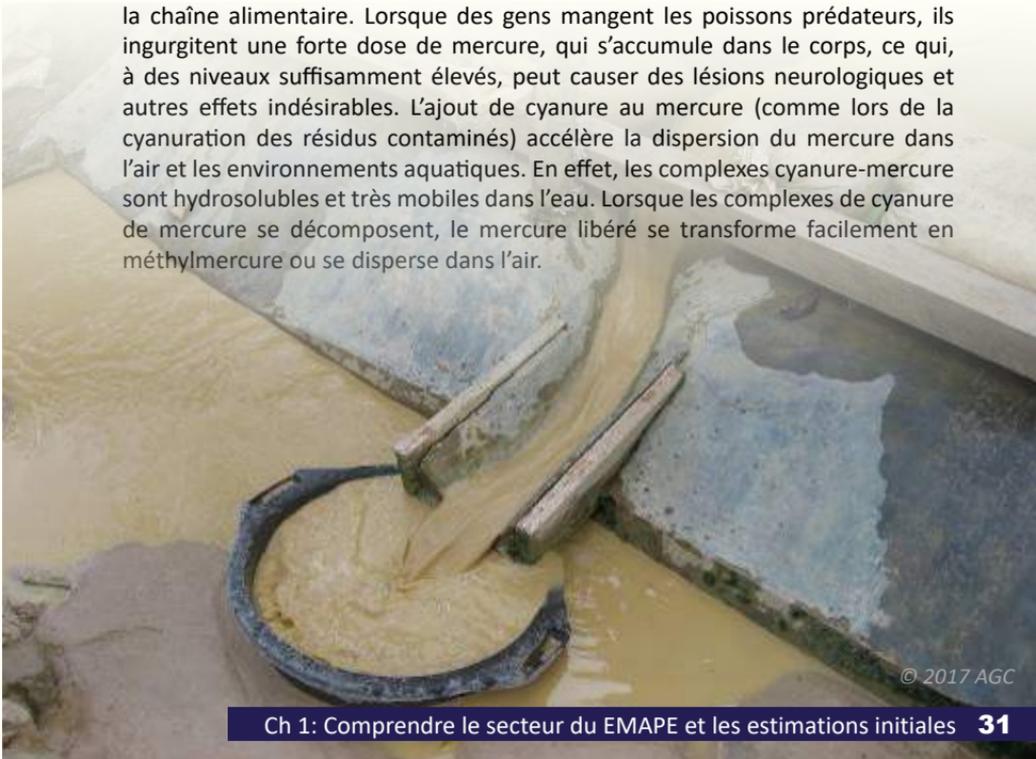
Artisanal Gold Council (AGC), 2014. **L'orpaillage et la santé: Outil d'aide à la formation.** Disponible sur [www.artisanalgold.org](http://www.artisanalgold.org).

## 1.13. Risques et problèmes environnementaux

### 1.12.1. Mercure

Le mercure peut parcourir de grandes distances dans l'atmosphère, s'accumuler dans les écosystèmes et persister dans l'environnement. Deux formes de mercure sont présentes dans les rejets de l'EMAPE dans l'environnement : le **mercure élémentaire** et le **mercure organique (également connu sous le nom de méthylmercure)**.

Le **mercure élémentaire** est rejeté dans l'air, la terre, les eaux de surface et souterraines sous forme liquide et gazeuse pendant le traitement du minerai et le brûlage de l'amalgame. Dans des conditions environnementales spécifiques, le mercure élémentaire peut se transformer en une forme organique appelée méthylmercure. Le **méthylmercure** se concentre à mesure qu'il remonte dans la chaîne alimentaire. Par exemple, lorsqu'un poisson prédateur consomme de nombreuses proies en contenant, le méthylmercure présent chez toutes les proies s'accumule et atteint des niveaux de plus en plus élevés chez les poissons prédateurs. L'homme se situe à un échelon encore supérieur de la chaîne alimentaire. Lorsque des gens mangent les poissons prédateurs, ils ingurgitent une forte dose de mercure, qui s'accumule dans le corps, ce qui, à des niveaux suffisamment élevés, peut causer des lésions neurologiques et autres effets indésirables. L'ajout de cyanure au mercure (comme lors de la cyanuration des résidus contaminés) accélère la dispersion du mercure dans l'air et les environnements aquatiques. En effet, les complexes cyanure-mercure sont hydrosolubles et très mobiles dans l'eau. Lorsque les complexes de cyanure de mercure se décomposent, le mercure libéré se transforme facilement en méthylmercure ou se disperse dans l'air.



### 1.13.2. Sédimentation

Lorsque les résidus sont rejetés dans l'eau suite au traitement, par exemple avec un sluice, une charge anormalement élevée de sédiments en suspension intègre la masse d'eau (**Figure 1-4**). Cette sédimentation peut avoir les effets néfastes suivants :

- turbidité accrue (moins de lumière disponible)
- perte de la végétation submergée et du biote (moins de lumière disponible)
- accélération de l'érosion
- changements de circulation
- modification du cours de l'eau
- perte de l'habitat aquatique sensible
- modification de l'équilibre des nutriments
- modification de la migration des poissons
- diminution des ressources halieutiques
- disparition des zones humides
- destruction des récifs coralliens
- disparition de zones de loisirs

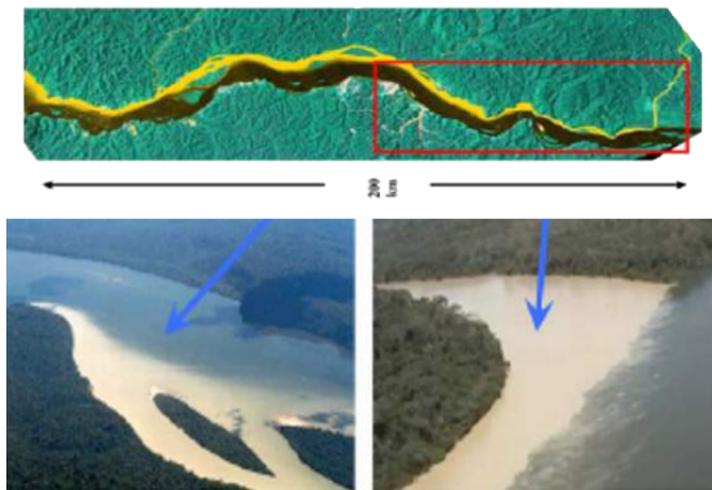


Figure 1-4. Image satellite Landsat en fausses couleurs qui montre la sédimentation causée par le secteur EMAPE dans un affluent de la rivière Tapajós, l'un des plus grands affluents de l'Amazonie.

### 1.13.3. Gestion des déchets

Le secteur EMAPE ne pratique généralement pas la gestion des déchets ou utilise des pratiques non conformes aux normes en vigueur. Cela crée des sites contaminés (**Figure 1-5**). Des interventions comme celles de l'AGC et de certains pays, tels que l'Équateur et la Mongolie, ont commencé à s'attaquer à ce problème. Généralement, l'idée est de centraliser la gestion des déchets, mais de conserver les conditions socio-économiques décentralisées et à petite échelle qui sont vitales pour les communautés EMAPE. Grâce au développement d'opérations de traitement économiquement viables, les systèmes de gestion des déchets (systèmes d'élimination des résidus) deviennent accessibles et abordables pour les communautés EMAPE, et leurs pratiques peuvent alors répondre aux normes internationales.



*Figure 1-5. Mauvaise gestion d'un gisement alluvionnaire au Kalimantan, Indonésie. Le gisement est recouvert par les rejets de lavage, ce qui complique beaucoup l'accès au minerai. Cette mauvaise gestion du gisement est la cause d'une expansion spatiale rapide (utilisation des terres mal gérée et excessive) et donc d'une perte de ressources et d'une destruction de l'habitat naturel. Cela crée d'importantes zones d'émission de mercure dans l'air par évaporation et dans l'écosystème aquatique à travers les précipitations et les inondations. C'est un héritage difficile et coûteux à remettre en état, mais tout à fait évitable.*

### *1.13.4. Ressources en eau*

Le traitement du minerai dans le secteur EMAPE est un grand consommateur d'eau, souvent sans gestion adéquate, voire sans même prendre en compte un recyclage simple et rentable. Cette demande en eau peut avoir des impacts négatifs sur les communautés environnantes qui dépendent des mêmes rivières et aquifères pour l'hygiène, l'eau potable, la cuisine et les besoins agricoles, entre autres. Il existe également un risque de contamination de l'eau par le mercure, le cyanure et l'acide généré par les minéraux sulfurés nouvellement exposés, comme la pyrite dans les roches - ce qu'on appelle le « drainage rocheux acide ».

### *1.13.5 Dégradation des terres et de l'habitat*

L'extraction de type EMAPE dans les zones végétalisées nécessite souvent un défrichage préalable, ce qui entraîne une dégradation des terres, une augmentation du ruissellement des eaux pluviales, la lixiviation et l'érosion des sols, ainsi que des pertes d'habitat. Le défrichage de la forêt tropicale, comme à Madre de Dios au Pérou et à Kalimantan en Indonésie, constitue un exemple de modification importante des terres par le secteur EMAPE.





### Pertinence

La classification détaillée dans le PAN des principaux risques sanitaires et environnementaux associés au secteur EMAPE permet de classer par ordre de priorité dans les stratégies d'atténuation les régions les plus touchées par l'utilisation du mercure.



© 2017 AGC



© 2017 AGC

## 2. Introduction aux estimations initiales

### 2.1. En quoi consistent les estimations initiales ?

Dans ce guide, les estimations initiales de l'EMAPE sont adaptées aux exigences de la Convention de Minamata et peuvent également servir à d'autres fins. Le paragraphe 1 d) de l'annexe C de la Convention de Minamata exige que le Plan d'action national (PAN) obligatoire élaboré par les pays comprenne des « estimations initiales des quantités de mercure et des pratiques utilisées sur son territoire dans le secteur de l'extraction minière et de la transformation artisanales et à petite échelle d'or ». Il s'agit d'un élément fondamental pour les pays dont le secteur EMAPE fait usage de mercure, car ces estimations initiales orienteront toutes les autres décisions.

Plus spécifiquement :

**Mercure utilisé** : inventaires de la quantité de mercure utilisée (rejetée dans l'environnement) annuellement par le secteur EMAPE du pays. Il s'agit des premières statistiques sur le secteur qui constitueront un point de départ pour surveiller les changements dans l'utilisation du mercure, les émissions et l'exposition au fil du temps. Étant donné que les stratégies de réduction et d'élimination du mercure sont mises en œuvre conformément à la Convention de Minamata, de nouvelles estimations seront ensuite comparées aux estimations initiales pour mesurer l'efficacité des stratégies de réduction de l'utilisation et de l'exposition au mercure.

**Pratiques utilisées** : on doit également disposer d'une vue d'ensemble des pratiques du secteur pour deux raisons principales. En premier lieu, ces informations sont essentielles pour déterminer la quantité de mercure utilisée. Dans un deuxième temps, ces constatations orienteront l'élaboration des stratégies d'atténuation du PAN, qui doivent être adaptées aux réalités du pays et ciblées sur les zones les plus préoccupantes. Cette vue d'ensemble des pratiques est une description détaillée du secteur EMAPE du pays, qui inclut, mais sans s'y limiter, des données sur la répartition spatiale des activités, l'échelle de production, les techniques d'extraction et de transformation, la gouvernance, la chaîne d'approvisionnement en or et les problèmes environnementaux et sanitaires.

## 2.2. Pourquoi mener ces estimations initiales ?

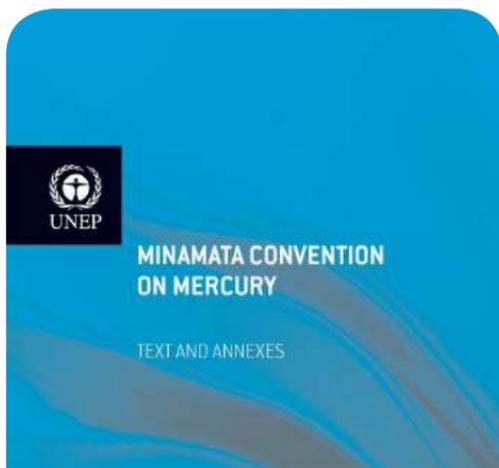
Les estimations initiales représentent une étape clé du processus PAN. Une **estimation initiale de la quantité de mercure utilisée**, accompagnée d'une **vue d'ensemble des pratiques** du secteur EMAPE, permet à un pays de fixer des objectifs et des échéances réalistes de réduction du mercure, et oriente l'élaboration de stratégies prioritaires et d'approches de suivi.

Cela permet non seulement de fonder les stratégies du PAN sur une estimation de la quantité de mercure utilisée, mais également de savoir où, par qui et comment commencer, de sorte que les objectifs de réduction, les délais et les ressources nécessaires pour les atteindre soient réalistes.

Étant donné que le secteur EMAPE est complexe et largement informel, l'estimation de l'utilisation du mercure est un exercice difficile. Ceci explique pourquoi il n'existe pas encore de base de données mondiale fiable sur l'utilisation du mercure en EMAPE. Il sera possible grâce à ce guide de mener des estimations suffisamment précises pour élaborer des stratégies dans le cadre du PAN.

## 2.3. Quelles données doit-on collecter ?

Comme cela a été mentionné au § 2.1 précédemment, l'Annexe C de la Convention de Minamata répertorie le type de données à collecter, que l'on peut diviser en deux catégories: (1) estimations initiales de l'utilisation de mercure et (2) vue d'ensemble des pratiques du secteur EMAPE.



### 2.3.1. Estimations initiales de l'utilisation de mercure

Ces estimations doivent inclure :

#### **Estimation de l'utilisation de mercure par le secteur EMAPE**

*Quantité de mercure utilisée (rejetée dans l'environnement) annuellement par le secteur EMAPE à l'échelle nationale et détaillée par région minière.*

Deux éléments clés non directement exigés par l'Annexe C, mais qui jouent un rôle déterminant dans le calcul de l'estimation de l'utilisation du mercure :

#### **Estimation de la production aurifère du secteur EMAPE**

*Quantité d'or pur (24 ct ou 99.9%) produite annuellement par le secteur à l'échelle nationale et détaillée par région minière.*

#### **Estimation de la main-d'œuvre du secteur EMAPE**

*Effectif total de la main-d'œuvre EMAPE à l'échelle nationale et détaillé par région minière.*

Les informations permettant de mener ces estimations sont tirées d'une combinaison de rapports existants et de nouvelles recherches sur le terrain.

### 2.3.2. Vue d'ensemble des pratiques du secteur EMAPE

La vue d'ensemble fournit des informations nécessaires pour tous les éléments de l'annexe C - listés en page ii de ce guide. Ici, les lettres dans les cases blanches correspondent directement aux lettres utilisées dans l'Annexe C, qui décrit le contenu requis des PAN. Une vue d'ensemble des pratiques de l'EMAPE peut être divisée en huit (8) aspects distincts :

## 1. 1. Répartition de l'activité

- Localisation des régions, communautés, sites et parties prenantes pertinentes (par ex. négociants en or) du secteur EMAPE
- Localisation de l'activité EMAPE formelle, informelle, légale et illégale
- Taille et effectifs des sites EMAPE
- Accessibilité des sites (par voie routière, aérienne ou fluviale, état des routes, temps de trajet, sécurité des déplacements, etc.)
- Pratiques d'extraction et de traitement de chaque site
- Classement des zones en fonction de l'utilisation du mercure, de la production d'or, des effectifs, de la population de la communauté, de la proportion de femmes/jeunes/travailleurs étrangers
- Localisation des pires et des meilleures pratiques
- Données : Carte(s) de ce qui précède, coordonnées GPS et descriptions.

a, c, d, e, g, h, j, k

## 2. Gouvernance

- Quel est le statut juridique du secteur ? Formel ou informel ?
- Comment le secteur EMAPE est-il gouverné ? (au niveau national, régional, communautaire et de chaque site) – Organigramme
- Qui sont les parties prenantes ?
- Comment les mineurs sont-ils organisés sur le site EMAPE ?



a, c, d, e, g, h, j

## 5. Technologie

- Le mercure est-il utilisé ?
- Quelles sont les méthodes d'extraction et de traitement utilisées dans chaque région du pays ?
- Comment est récupéré l'or pour chacune de ces méthodes ?
- Type et localisation des pires pratiques interdites par Minamata
- Type et localisation des meilleures pratiques (par ex. traitement sans mercure)

a, c, d, e, g, h, j

## 6. Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux

- Estimations de la main d'œuvre du secteur EMAPE
- Répartition par sexe des travailleurs, des communautés et des dirigeants du secteur EMAPE
- Professions/fonctions des hommes, des femmes et des enfants
- Impacts observés de l'EMAPE sur la santé\* et l'environnement\*

\* Il s'agit d'observations générales visant à compléter, et non à remplacer, les méthodologies spécifiques appliquées à la santé, aux questions socioéconomiques et à l'environnement.

e, g, h, i, j

### 3. Minéralogie

- Quelle est la teneur typique du minerai ?
- Quelle est la pureté typique de l'or ?
- Quel est le type de gisement exploité ? Roche dure ou alluvionnaire ?
- Quels sont les minéraux présents ?



d, e

### 4. Commerce de l'or et du mercure

- Quantité d'or produit sur un site EMAPE typique ?
- Où est vendu l'or ? À quel prix ?
- Où le mercure est-il acheté ? À quel prix ?



a, d, f

### 7. Connaissances lacunaires

- Existe-t-il des régions du pays où on ne sait rien ou pas grand-chose du secteur EMAPE ?

?

a, d, k

### 8. Domaines prioritaires des stratégies du PAN

- Régions, sites et unités de traitement de l'EMAPE où les efforts de réduction du mercure peuvent avoir le plus grand impact.
- Régions, sites et unités de traitement de l'EMAPE où la sensibilisation et la fourniture d'informations peuvent avoir le plus grand impact.
- Type et localisation des pires pratiques.
- Sources et commerçants de mercure
- Quels sont les principaux risques et préoccupations sanitaires et environnementaux concernant le mercure, et où les trouve-t-on ? (comme indicateur supplémentaire des zones où l'utilisation de mercure est élevée et où les efforts de réduction du mercure peuvent être les plus efficaces).

a-c, e-j

Tableau 1-1. Contributions de ce guide à chacune des exigences du Plan d'action national (PAN) répertoriées en page ii.

	Exigence du PAN	Contribution	Abordé par ce guide
	<b>Panorama national du secteur EMAPE</b>		
(d)	Estimations initiales des quantités de mercure utilisées	Estimation utilisation de mercure EMAPE Estimation Production d'or EMAPE Estimation Main-d'œuvre EMAPE	O O O
(d)	Pratiques d'extraction et de traitement du secteur EMAPE	Répartition de l'activité EMAPE Gouvernance Commerce de l'or et du mercure Technologie Connaissances lacunaires	O O <sup>3</sup> O <sup>3</sup> O O <sup>3</sup>
(h)	Stratégie de santé publique	Aspects socioéconomiques, sani-taires et environnementaux Commerce de l'or et du mercure	N <sup>1</sup> O <sup>3</sup>
(a)	Objectifs nationaux et objectifs de réduction	Estimation utilisation de mercure EMAPE Estimation Production d'or EMAPE Estimation Main-d'œuvre EMAPE Technologie	O O O O
(b)	Mesures visant à éliminer les pires pratiques	Répartition de l'activité EMAPE Technologie Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux Domaines prioritaires stratégies PAN	O O N <sup>1</sup> N <sup>2</sup>
(c)	Mesures pour faciliter la formalisation ou la réglementation du secteur EMAPE	Gouvernance Commerce de l'or et du mercure Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux	O <sup>3</sup> O <sup>3</sup> N <sup>1</sup>
(e)	Stratégies de promotion de la réduction des émissions et de l'exposition au mercure dans le secteur EMAPE, en particulier grâce à des procédés sans mercure	Estim. utilisation de mercure EMAPE Répartition de l'activité EMAPE Minéralogie Technologie Domaines prioritaires stratégies PAN	O O O O N <sup>2</sup>

	Exigence du PAN	Contribution	Abordé par ce guide
(f)	Stratégies de gestion des échanges commerciaux visant à empêcher le détournement de mercure et composés du mercure provenant de sources étrangères et nationales destinés à être utilisés en EMAPE	Gouvernance Commerce de l'or et du mercure Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux	O <sup>3</sup> O <sup>3</sup> N <sup>1</sup>
(g)	Stratégies visant à impliquer les parties prenantes dans la mise en œuvre et l'amélioration continue du PAN	Estimation Main-d'œuvre EMAPE Gouvernance Domaines prioritaires stratégies PAN	O O <sup>3</sup> N <sup>2</sup>
(i)	Stratégies visant à prévenir l'exposition des populations vulnérables, notamment les enfants et les femmes en âge de procréer, en particulier les femmes enceintes, au mercure utilisé en EMAPE	Répartition de l'activité EMAPE Technologie Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux Domaines prioritaires stratégies PAN	O O N <sup>1</sup> N <sup>2</sup>
(j)	Stratégies pour informer les mineurs travaillant dans le secteur EMAPE et les communautés touchées	Estimation Main-d'œuvre EMAPE Gouvernance Aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux Domaines prioritaires stratégies PAN	O O <sup>3</sup> N <sup>1</sup> N <sup>2</sup>
(k)	Calendrier pour la mise en œuvre du plan d'action national.		N

<sup>1</sup> Abordé dans des guides méthodologiques spécifiques actuellement en cours de rédaction

<sup>2</sup> Abordé dans le guide du PNUÉ

<sup>3</sup> Des orientations sur la collecte de données relatives à ce point sont incluses dans ce guide, mais des actions, des mesures ou des stratégies doivent être mises en place par les auteurs du PAN.



1

Embauche/formation de l'équipe chargée des estimations initiales.



2

Analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE & visites régionales.



3

Faire un plan de recherche spécifique au pays, sélectionner des sites d'étude.



4

Collecte données de terrain : entretiens, observations, mesures.



5

Enregistrer et analyser les données et affiner les méthodes de terrain.



6

Production de données locales à partir de données.



7.1

Extrapolation des données locales au niveau régional.



7.2

Recoupement des estimations régionales avec plusieurs sources et révision externe.



8

Somme des estimations régionales pour produire des estimations nationales.

## 2.4. Comment mener ces estimations initiales ?

*Cette section offre un aperçu général des mesures à prendre pour produire la vue d'ensemble des pratiques EMAPE et les estimations initiales d'utilisation du mercure, de production d'or et de main-d'œuvre du secteur.*

En bref, après l'embauche et la formation de l'équipe, procéder à une **analyse sectorielle nationale de l'EMAPE** pour identifier les informations existantes et acquérir une compréhension globale du secteur. Identifier les principales régions minières de l'EMAPE.

À partir des informations existantes, **concevoir un plan de recherche** en mesure d'estimer dans chaque région l'utilisation de mercure, la production d'or et la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Détailler les données nécessaires et la manière dont elles seront collectées sur le terrain. Si tous les sites d'une région ne peuvent être visités, sélectionner un sous-ensemble représentatif de sites EMAPE.

**Collecter les données de terrain nécessaires** par l'observation directe, les mesures physiques, la localisation GPS et des entretiens.

Utiliser les données recueillies sur le terrain, les approches définies dans le plan de recherche et les outils d'analyse fournis dans ce guide pour recueillir **les principales données au niveau des sites et calculer les estimations initiales pour chaque site visité**. Effectuer les calculs en utilisant plusieurs approches et recoupez les résultats pour vous assurer qu'ils sont cohérents. Si ces statistiques ne peuvent pas être calculées en raison de données erronées ou manquantes, ou si les estimations de différentes sources ne convergent pas par recoupement, ajuster l'approche de terrain le jour suivant pour recueillir de meilleures données jusqu'à ce que la vérification croisée donne des résultats fiables.

**Calculer les estimations initiales pour chaque région.** Si les données sont collectées sur tous les sites, additionner toutes les estimations initiales. Si les données sont collectées dans un sous-ensemble de sites, extrapoler les données des sites étudiés à une échelle régionale en utilisant les informations régionales connues et pertinentes.

**Croiser les estimations régionales en recoupant** les résultats de plusieurs approches pour créer des estimations régionales définitives et fiables, dans lesquelles vous avez une grande confiance.

**Déterminer les estimations initiales nationales** en additionnant les estimations finales de chaque région du pays.

**Produire un rapport national final** avec une vue d'ensemble des pratiques du secteur EMAPE et compiler les résultats locaux (par site), régionaux et nationaux des estimations initiales. Ce rapport guidera l'élaboration des stratégies du PAN.

## 3. Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

L'analyse sectorielle nationale identifie les informations existantes sur l'EMAPE et permet une compréhension structurée du secteur. Les informations existantes sont utilisées pour (a) commencer à élaborer la vue d'ensemble des pratiques de l'EMAPE ; (b) identifier les données nécessaires pour mener les estimations initiales ; et (c) planifier les différentes approches de collecte des données sur le terrain. Une analyse sectorielle approfondie permet d'optimiser le calendrier du projet et d'en améliorer la qualité. Cela permet de réaliser le reste du travail de manière efficace là où il est le plus utile, grâce à l'identification des lacunes qui doivent être comblées et en évitant les doublons avec les efforts existants. Se faire une idée concrète du secteur à partir des informations existantes est particulièrement important pour le travail de terrain - être bien informé à l'avance permettra une meilleure préparation et exigera moins d'adaptations et de retours sur le terrain.

### *3.1. Sources des informations existantes*

Il est généralement préférable de compiler les informations existantes dans la capitale d'un pays, où l'on a accès aux ministères, aux ONG et aux associations professionnelles concernées. Certaines informations locales supplémentaires peuvent être uniquement trouvées dans les villes minières auprès des pouvoirs publics régionaux ou locaux ou grâce à des conversations directes avec les mineurs. Voici les principales sources d'informations utiles :

- 3.1.1. Littérature
- 3.1.2. Parties prenantes
- 3.1.3. Visites de sites EMAPE
- 3.1.4. Imagerie aérienne

### 3.1.1. Littérature

Des informations sur le secteur EMAPE d'un pays peuvent être trouvées dans différents types de documents et rapports, allant des documents gouvernementaux et commerciaux officiels aux « livres blancs » (documents publiés mais non évalués par des pairs) résumant les recherches des agences de financement, des ONG, des universités et des entreprises minières à grande échelle (LSM), en passant par des articles universitaires évalués par des pairs. L'analyse documentaire doit inclure un examen juridique et réglementaire des lois et règlements entourant le secteur EMAPE. Le **Tableau 1-2** énumère quelques sources potentielles.

### 3.1.2. Parties prenantes

Diverses parties prenantes disposent d'informations à partager. Le **Tableau 1-3** dresse une liste des parties prenantes habituelles et des informations potentielles. Reportez-vous aux Tableaux 4-1 et 4-2 du Document d'orientation du PAN pour obtenir une liste plus complète. Gardez à l'esprit que certaines parties prenantes peuvent être discrètes sur certains sujets, en particulier celles liées à l'utilisation du mercure et aux activités EMAPE illégales/informelles. Le *Chapitre 2, § 4.3. Collecte des données : séquence de lieux et de tâches* décrit différentes approches pour mener des entretiens qui puissent répondre à ces défis.

**Tableau 1-2. Liste des principales sources d'information sur le secteur EMAPE.**

Source	Informations
Documents gouvernementaux et commerciaux officiels	Estimations de la production d'or, des exportations d'or des secteurs LSM et EMAPE, des importations/exportations de mercure ; recensements de population ; cartes des activités EMAPE ; informations cadastrales sur les concessions et permis du secteur EMAPE. Quelques exemples de documents officiels : rapports officiels nationaux, rapports des sociétés minières, registres municipaux, statistiques officielles sur les minéraux et matières premières, enquêtes sur l'industrie, lois et règlements de l'EMAPE.
« Livres blancs » (GEF GOLD, Banque mondiale, Agences des Nations Unies, Agences de développement, Universités, ONG)	Si des recherches ou des formations relatives aux estimations initiales ont été menées dans le pays, ces rapports peuvent contenir diverses données utiles, ainsi que des contacts de chercheurs et de parties prenantes.
Articles universitaires évalués par des pairs	Si des recherches sur les estimations initiales, le développement social, la santé, la géologie, etc., ont déjà eu lieu dans le pays, ces articles peuvent contenir diverses données utiles, ainsi que des contacts de chercheurs et de parties prenantes.

**Tableau 1-3. Liste des parties prenantes possibles et des informations.**

Partie prenante	Informations potentielles	Commentaires
<b>Ministère des Mines</b> <b>Offices régionaux des Mines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registres officiels</li> <li>- Localisation des principales régions de l'EMAPE</li> <li>- Nombre et emplacement des sites d'extraction et de traitement de l'EMAPE</li> <li>- Production légale totale d'or (LSM et EMAPE)</li> <li>- Liste et coordonnées des concessionnaires miniers</li> <li>- Registre officiel ou connaissance informelle du nombre de mineurs EMAPE</li> <li>- Informations sur les syndicats/associations et contacts</li> <li>- Carte ou connaissance des principales régions et couloirs miniers (cadastre minier)</li> <li>- Législation minière (aspects juridiques liés aux activités de l'EMAPE, propriété foncière et commerciale, fiscalité)</li> <li>- Code minier</li> <li>- Liste des magasins d'or et des acheteurs agréés</li> <li>- Connaissance des projets de recherche ou de développement de l'EMAPE, passés ou présents, dans le pays</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations officielles sur l'EMAPE peuvent varier considérablement d'un pays à l'autre</li> <li>- Peu de pays ont des estimations fiables de la population minière</li> <li>- De nombreux ministères des Mines ont des statistiques sur la production du secteur EMAPE, mais elles sont souvent peu fiables en raison de la contrebande. Elles peuvent néanmoins donner une idée de la production relative par région</li> <li>- Vérifier si un système de licence EMAPE est en place</li> <li>- Certains ministères autorisent les grandes exploitations EMAPE à utiliser des machines (broyeurs, dragues, pompes, concentrateurs). Celles-ci peuvent servir à indiquer les niveaux de production ou d'activité lorsque d'autres statistiques manquent</li> <li>- Les ministères peuvent avoir des agences locales dans les régions EMAPE ou à proximité. Ces agences locales peuvent avoir plus d'informations sur le secteur EMAPE local</li> </ul>
<b>Ministère de l'Environnement</b> <b>Ministère des Forêts</b> <b>Office régional de l'environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identiques au précédent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Souvent responsable de l'octroi de licences environnementales aux mineurs EMAPE - une source importante d'informations sur le secteur</li> <li>- Peut fournir des informations sur la localisation des sites EMAPE et les impacts environnementaux du secteur</li> </ul>
<b>Bureaux des autorités provincial, locales</b> <b>Leaders communautaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identiques au précédent, mais aux niveaux local et communautaire</li> <li>- Connaissance de la structure de gouvernance formelle ou informelle et/ou de la fiscalité du secteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peut avoir des informations sur l'activité EMAPE locale. Dans certains pays, ces bureaux se chargent de la régulation informelle du secteur EMAPE</li> </ul>
<b>Acheteurs d'or, négociants et/ou exportateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratiques et réglementations du secteur EMAPE</li> <li>- Localisation des sites et production relative</li> <li>- Quantité d'or achetée et/ou exportée</li> <li>- Pureté de l'or</li> <li>- Prix d'achat et de vente de l'or</li> <li>- Prix d'achat et de vente du mercure</li> <li>- Référence pour les prix de l'or et du mercure</li> <li>- Qui achète/vend de l'or et du mercure à qui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entités formelles ou informelles. Certains pays ont des organismes officiels d'achat de l'or</li> <li>- Les acheteurs d'or ou les exportateurs de la capitale savent souvent quelles régions produisent et peuvent avoir au moins une idée de leurs niveaux de production, même si ce type d'information doit être soigneusement vérifié</li> <li>- Les acheteurs d'or devraient également savoir si une région produit de l'or spongieux (c'est-à-dire de l'or amalgamé au mercure) ou de l'or en poudre/ en flocons (ceci peut indiquer un traitement sans mercure, mais pas toujours)</li> <li>- N. B. : Les négociants en or peuvent hésiter à partager des détails sur leurs opérations et peuvent même fournir de fausses informations</li> </ul>

Partie prenante	Informations potentielles	Commentaires
<b>ONG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projets EMAPE existants</li> <li>- Données EMAPE existantes</li> <li>- Localisation des sites EMAPE et niveaux d'activité relatifs</li> <li>- Connaissance de la structure de gouvernance formelle ou informelle et/ou de la fiscalité du secteur EMAPE</li> <li>- Contacts avec les parties prenantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les ONG impliquées dans le secteur EMAPE auront souvent des données sur les zones d'exploitation</li> <li>- Les ONG peuvent également disposer de données sur la politique locale, le nombre de mineurs, les impacts environnementaux ou autres informations pertinentes</li> </ul>
<b>Organisations de mineurs</b> <b>Groupes de mineurs</b> <b>Syndicat de mineurs</b> <b>Coopératives minières</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projets EMAPE existants</li> <li>- Connaissance des organisations de mineurs</li> <li>- Nombre de membres inscrits</li> <li>- Principaux enjeux du secteur</li> <li>- Salaire moyen des mineurs</li> <li>- Temps de travail (heures/quarts/jours)</li> <li>- Types d'extraction et de traitement</li> <li>- Organisation des mineurs (propriétaire foncier, chef d'équipe, groupes de mineurs ou individus?)</li> <li>- Localisation des principales régions EMAPE</li> <li>- Nombre et emplacement des sites d'extraction et de traitement du secteur EMAPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans certains pays, les mineurs du secteur EMAPE ont un syndicat ou une association professionnelle dans la capitale et/ou dans les principales régions minières. Ces groupements peuvent fournir des informations sur leurs membres et leur fonctionnement</li> </ul>
<b>Sociétés minières à grande échelle (LSM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nom et emplacement des sites LSM</li> <li>- Production d'or des sites LSM</li> <li>- Gamme de teneurs en or du minerai</li> <li>- Carte ou connaissance des principales régions et couloirs miniers</li> <li>- Réserves</li> <li>- Présence de l'EMAPE sur les concessions LSM</li> <li>- Recherche EMAPE menée par l'entreprise</li> <li>- Éventuels services de traitement fournis aux mineurs EMAPE</li> <li>- Historique des conflits avec l'EMAPE, le cas échéant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sociétés LSM opérant dans certaines régions minières peuvent avoir réalisé des études sur le secteur EMAPE dans leurs concessions et disposer d'une variété d'informations sur le sujet</li> <li>- Dans certains cas, ces sociétés peuvent fournir des services payants de traitement (par ex. centre de cyanuration) aux mineurs EMAPE</li> </ul>
<b>Douanes (national et régional)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglementation du commerce de l'or artisanal</li> <li>- Données sur le commerce du mercure : quantités importées/exportées et origine/destination</li> <li>- Données sur le commerce de l'or : quantités importées/exportées (EMAPE &amp; LSM) et origine/destination</li> <li>- Part du commerce total de l'or représentée par le secteur EMAPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données commerciales sur le mercure et l'or artisanal sont souvent grossières et/ou spéculatives, surtout si ces transactions sont illégales.</li> </ul>
<b>Organismes donateurs (par ex. GEF GOLD) et Banque mondiale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projets pertinents, passés et présents, dans le pays</li> <li>- Données existantes, rapports, sites de projet et autres informations connexes</li> <li>- Contacts avec les parties prenantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Y a-t-il eu des projets d'assistance centrés sur (ou incluant) des composantes majeures liées au secteur EMAPE ? Y a-t-il de la documentation disponible ou un contact pour cette recherche ?</li> </ul>
<b>Partenariat mondial pour le mercure d'ONU-Environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projets pertinents passés et présents</li> <li>- Données existantes, rapports, sites de projet</li> <li>- Guides et ressources relatifs au secteur EMAPE</li> <li>- Contacts avec les parties prenantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des recherches ou des formations sur les inventaires ont-elles été menées dans ce pays ? Y a-t-il de la documentation disponible ou un contact pour cette recherche ?</li> </ul>

### 3.1.3. Sites EMAPE

Des informations précieuses, mais souvent négligées, peuvent être trouvées sur les sites EMAPE. Le **Tableau 1-4** montre une liste d'informations pouvant être collectées sur les sites EMAPE. Au stade de l'analyse sectorielle, l'équipe doit visiter un ou deux sites EMAPE pour se faire une idée générale des pratiques utilisées, du type de données pouvant être recueillies et des stratégies à adopter à cette fin. L'équipe reviendra plus tard sur les sites EMAPE pour recueillir ces informations en détail par le biais d'observations, de comptages, de mesures physiques et d'entretiens avec des mineurs.

**Tableau 1-4. Liste des sites EMAPE et des données à y collecter.**

Source	Informations
<b>Sites d'extraction</b>	Informations sur l'extraction du minerai, nombre de mineurs et d'unités minières, teneur du minerai, pureté de l'or, nombre de jours d'extraction par an.
<b>Sites de traitement</b>	Débit journalier par système de traitement, nombre de travailleurs par système, nombre de systèmes, teneur en minerai, pureté de l'or, récupération d'or, nombre de jours de traitement par an, utilisation et récupération du mercure.
<b>Tous sites</b>	Revenu moyen, prix de l'or, répartition des bénéfices, population de mineurs, production aurifère totale, nombre de jours travaillés par an.
<b>Négociants en or</b>	Prix d'achat et de vente de l'or, source du prix, lieu de vente, pureté de l'or, quantité d'or achetée, quantités de mercure achetées et vendues, prix d'achat et de vente du mercure, source et destination du mercure, nombre total de négociants en or sur le site.

### 3.1.4. Imagerie aérienne

L'imagerie aérienne comprend les images satellites, les photographies aériennes et les clichés pris par des drones ou autres véhicules aériens sans équipage. Ces images offrent une vue aérienne qui peut être utilisée pour détecter les activités du secteur EMAPE. Les signes de l'activité EMAPE visibles dans les images aériennes sont les sacs de minerai, les opérations de traitement, les résidus éliminés, la déforestation, l'envasement des rivières et les structures construites (camps). Cette approche est particulièrement utile lors de la collecte d'informations dans des zones reculées ou de conflit dont les problèmes d'accessibilité ont déjà limité d'autres tentatives de collecte d'informations. L'imagerie aérienne fonctionnera mieux dans les zones où le couvert forestier est moindre, comme dans les zones alluvionnaires, déboisées, arides ou d'altitude. Des images satellitaires sont disponibles gratuitement via Google Earth et les archives Landsat. Les agences gouvernementales peuvent également disposer de clichés aériens dans leurs archives. Des photographies de drones peuvent avoir été prises par des agences gouvernementales, des ONG ou des exploitations LSM. **Le Tableau 1-5** dresse une liste de sources donnant gratuitement accès à l'imagerie aérienne.

**Tableau 1-5. Liste de fournisseurs d'images aériennes et satellitaires gratuites.**

Source	Informations
Google Earth Pro	Images satellites et clichés aériens pour détecter des signes d'activité EMAPE : tas de résidus, déforestation, envasement des rivières et camps reculés.
USGS Earth Explorer	
ESA Sentinel Data Hub	
NASA Earth Data Search	
Earth Observation Link (EOLi)	
INPE Image Catalog	
Bhuvan Indian Geo-Platform	
Global Landcover Facility	
CNES THEIA Land Data	
Bibliothèques nationales, locales et universitaires	

## 4. Plan de recherche et sites d'étude

L'une des principales tâches des pays devant mettre en œuvre un PAN en vertu de la Convention de Minamata consiste à mener des « *estimations initiales des quantités de mercure et des pratiques utilisées sur son territoire dans le secteur de l'extraction minière et de la transformation artisanales et à petite échelle d'or* ».

L'expression « sur son territoire » signifie bien évidemment l'ensemble du territoire national. Cependant, pour les nations les plus grandes ou géographiquement très diverses, cela peut clairement constituer un défi : Quelles régions visiter ? Quels sites inspecter et estimer ? Combien de sites inspecter ? Temps et ressources disponibles pour y parvenir ?

L'équipe de recherche répond à ces questions en créant un plan de recherche qui identifie des approches d'estimation de l'utilisation du mercure adaptées aux diverses grandes régions minières du secteur EMAPE. Les approches sont choisies en fonction de (1) la technologie et des pratiques utilisées dans la région pour l'extraction et le traitement ; (2) l'accessibilité ou l'éloignement des sites EMAPE ; et (3) la disponibilité et l'étendue des données existantes. Le plan de recherche indique ensuite où (quels sites et parties prenantes) et comment (méthodes de collecte des données) déployer les ressources disponibles pour établir des estimations initiales fiables et précises.

### 4.1. Allocation des ressources

La question du temps et des ressources est particulièrement importante. Les pays décideront d'allouer les ressources du PAN de différentes manières. Les ressources ont un caractère limité et tous les sites ne peuvent habituellement pas être visités. Les estimations initiales nationales doivent respecter l'enveloppe disponible, mais il faut garder à l'esprit qu'il s'agit de l'un des besoins les plus essentiels pour développer un PAN.

### 4.2. Sites d'étude

La sélection des sites doit prendre en compte l'échelle et la répartition des activités EMAPE, l'accessibilité des sites, la taille de l'équipe de terrain, le calendrier et les ressources financières allouées. L'objectif clé lors de la sélection d'un sous-ensemble de sites est de rendre compte de la diversité des pratiques et de la productivité de l'EMAPE dans la région. Les principales questions que l'équipe de recherche doit se poser sont :

**Où l'activité EMAPE est-elle concentrée ?**

Dans quelles zones trouve-t-on l'utilisation de mercure, la production d'or et les populations de mineurs les plus importantes ? Assurez-vous de visiter ces sites où la productivité, les gains et l'utilisation du mercure sont les plus élevés. *N.B. : Certains sites plus petits doivent également être visités. Lors de l'extrapolation à l'échelle nationale, les informations provenant des grands sites peuvent ne pas être applicables aux petits sites et vice versa.*

**Où se situent les différentes technologies d'extraction et de traitement ?** Quels sont les sites qui disposent de méthodes et pratiques EMAPE reflétant la gamme complète des pratiques EMAPE de la région ? Ces sites seront prioritaires car ils permettent de connaître l'ensemble des technologies en une seule visite de site.

**Comblent les lacunes :** Dans quelles régions de nouvelles données de terrain sont-elles requises pour combler les lacunes des connaissances actuelles ? Ces connaissances lacunaires concernent les régions ou les pratiques EMAPE pour lesquelles on dispose de peu d'informations même après avoir mené une étude de portée nationale.

## 5. Collecte des données de terrain

*Cette section aborde la collecte des données de terrain. Elle décrit les outils et les méthodes disponibles pour recueillir des données et évaluer leur qualité.*

### 5.1. Sources des données de terrain

Voir les *Tableaux 1-2* et *1-3* de la § 3.1 (pp. 48-50) et le document d'orientation du PAN pour une liste des sources de données potentielles et des types de données.

### 5.2. Techniques de collecte de données de terrain

- 5.2.1. Entretiens ou enquêtes/questionnaires structurés
- 5.2.2. Observation directe et comptage
- 5.2.3. Mesures physiques
- 5.2.4. Collecte d'informations géographiques (GPS)
- 5.2.5. Observation de l'imagerie aérienne

### 5.2.1. Interviews

Interviewer les parties prenantes pour avoir un aperçu des activités du secteur EMAPE dans la région ; recueillir plus d'informations pouvant être utilisées pour recouper les estimations réalisées à partir des mesures sur le terrain ; et identifier d'autres contacts et parties prenantes. Pour que les entretiens donnent de bons résultats, les chercheurs doivent établir un lien de confiance avec les personnes interrogées en expliquant les objectifs du projet et en démontrant leur connaissance du secteur. **Rappelez-vous, c'est une conversation!**



#### Interviewer avec des Formulaires de Terrain

Les données sur le secteur EMAPE proviennent principalement de l'observation et des entretiens. Un outil essentiel pour documenter ces informations est le formulaire de terrain. Les formulaires fournissent un lieu où stocker les informations recueillies sur le terrain. Ils doivent également aider à guider les entretiens et rappeler aux chercheurs tout ce qu'ils ont oublié de demander. Les réponses peuvent être consignées directement sur le formulaire, ou dans un cahier pour être retranscrites plus tard sur le formulaire.

N.B.: Cependant, une trop grande dépendance aux formulaires peut créer des problèmes. Sortir un formulaire et poser des questions une par une peut être rebutant et donner à un entretien un arrière-goût d'interrogatoire ou d'exercice bureaucratique où la personne interrogée peut s'ennuyer ou ne pas coopérer. Un bon entretien de terrain doit ressembler à une conversation, avec des questions et des réponses sur un sujet menant naturellement à un autre. Un autre risque de dépendance excessive vis-à-vis des formulaires tient à la grande variété des sites EMAPE, et le fait de s'appuyer sur un seul formulaire standard peut faire manquer des données importantes.

**\* Les formulaires d'entretien se trouvent en Annexe A. Ces formulaires sont spécifiques aux parties prenantes interrogées et au lieu visité.**

## Entretiens avec des mineurs: Démarrer la conversation

Un bon intervieweur peut commencer par poser quelques questions anodines simplement pour mettre la personne à l'aise et lui donner envie de parler, comme par exemple : « **Comment ça va à la mine cette semaine ?** » ou « **D'où venez-vous ?** » ou « **Depuis combien de temps êtes-vous mineur ?** ». Les réponses ne sont pas vraiment importantes, mais elles permettent d'engager la conversation.

Au fur et à mesure de la progression de l'entretien, passe aux questions importantes. Il s'agit le plus souvent des questions sur le formulaire. Mais il ne devrait pas être nécessaire sorte le formulaire et lise les questions. Jeter un coup d'œil sur le formulaire au fur et à mesure juste pour vérifier qu'il a couvert tous les sujets importants. Poser les questions d'une voix naturelle et éviter de lire la feuille. Après chaque question, écouter et écrire les réponses, puis poser d'autres questions pour éliciter plus d'informations. Les réponses peuvent être consignées directement sur le formulaire, ou dans un cahier pour être retranscrites plus tard sur le formulaire.

Poser différentes questions menant aux mêmes réponses, et consigner les informations obtenues. Cela permet de vérifier ces informations et de s'assurer qu'elles ne sont pas contradictoires et que le mineur fournit des informations réelles et non pas simplement des réponses aléatoires.

Évaluer la crédibilité de la partie prenante en fonction de ses opportunités de contact direct avec le secteur et de sa connaissance de celui-ci.

## Les bons chercheurs:

- ont lu ou été informés du plan de recherche et bien compris ce qui doit être accompli (c.-à-d. le but de la collecte de données et comment celles-ci intégreront les calculs de production d'or, d'utilisation du mercure et de main-d'œuvre) ;
- sont formés aux techniques de travail de l'EMAPE et aux caractéristiques régionales ;
- ont étudié les formulaires, mémorisé la plupart des questions et savent quelles informations ils doivent recueillir ;
- peuvent adapter rapidement les questions en fonction des caractéristiques du site et être en mesure d'établir des vérifications croisées les informations telles qu'elles sont reçues ;
- Ces techniques demandent de la pratique et doivent être étudiées dans le cadre d'une formation préalable aux visites de terrain.

## 5.2.2. Observation directe, comptages, et mesures physiques

Mineurs et les autres parties prenantes peuvent être ou non disposés à partager des informations sur l'utilisation du mercure et la production d'or. Même s'ils y sont disposés, les informations fournies peuvent avoir une précision variable, vu qu'ils ont tous un niveau de compréhension différent des méthodes de EMAPE. Une observation directe, comptages, et mesures physiques est nécessaire pour collecter des données et recouper les informations rapportées.



### Observations

L'observation directe permet à l'équipe de mieux comprendre les pratiques et les facettes socio-économiques de l'EMAPE (e.g., les méthodes, la productivité, le débit, le taux de récupération, l'utilisation du mercure, rôles des femmes et des jeunes). Pour quantifier l'utilisation du mercure et vérifier les chiffres rapportés, une observation directe de l'ensemble des méthodes de traitement est nécessaire. *Exemple:* Les chercheurs peuvent, à tour de rôle, effectuer une observation continue de 24 heures d'une unité d'extraction ou de traitement spécifique, et recueillir autant d'informations que possible sur la méthode de traitement, le contenu récupérable, l'utilisation du mercure, etc.)

<sup>1</sup> Vous ne serez pas toujours en mesure de choisir la personne qui vous aidera à collecter des informations. Par exemple, un représentant des pouvoirs publics locaux peut insister pour être celui qui vous emmènera sur les sites. Vous devez être préparé à tous types de scénarios, être conscient de tout biais dans les données qui pourraient en résulter et trouver un moyen de les corriger.

### Comptage

Un simple comptage peut être utilisé pour recueillir des informations importantes. On peut par exemple compter les sacs de minerai par heure qui passent au broyage, le nombre de mineurs par le puits et le nombre de transformateurs par système de traitement. Ces chiffres peuvent être utilisés pour estimer le débiteur journalier et la main-d'œuvre d'extraction et de traitement. Le comptage des sites EMAPE dans une région ou des puits actifs et des systèmes de traitement sur un site fournit des informations pour l'extrapolation des données de terrain au niveau du site et de la région. *Exemple:* Embaucher un mineur local<sup>1</sup> qui connaît bien la région et ses transports. Visitez et comptez tous les sites EMAPE de la région (si sa taille le permet) et peut-être même le nombre de mineurs, de transformateurs et de systèmes.



**Comptage du nombre de puits actifs sur un site d'extraction et nombre de sacs de minerai produits par chaque puits pour former une figure moyenne**

## Poids (Masse)

### Taux de production du minerai et débit de traitement :

Les estimations du poids d'un sac de minerai par les mineurs peuvent être très différentes les unes des autres. Pour vérifier, plusieurs sacs de minerai peuvent être pesés pour obtenir une moyenne. Ce poids moyen aidera à déterminer les taux de production de minerai et les débits des systèmes de traitement.

*Exemple:* Peser un sac de minerai sur une balance domestique. Gardez à l'esprit la capacité de la balance ! Certains sacs peuvent peser jusqu'à 200 kg. Si nécessaire, diviser le contenu d'un sac en portions pouvant être pesées.. Si une échelle n'est pas disponible, estimez en équilibrant plusieurs sacs contre une personne de poids connu sur une planche.

### Utilisation du mercure :

L'entrée de mercure liquide et la masse de mercure et d'or récupérée d'un système de traitement peuvent être pesées pour déterminer la quantité totale de mercure utilisée (méthode au 7.4.2., *Rapport Mercure-Or*, p. 73).

*Exemple:* Peser le mercure et l'or spongieux dans un récipient sur une échelle de haute précision (au moins deux décimales).



© 2017 AGC

## Volume

### Consommation en eau :

Le volume peut également être utilisé pour estimer la consommation en eau d'un système de traitement (par ex. un sluice) en mesurant le volume d'eau entrant ou sortant du système sur une période de temps donnée.

*Exemple:* Le volume d'eau peut être mesuré avec tout récipient au volume connu (pichet, bouteille de soda, etc.).

### Mercury use:

Des mesures de volume peuvent être utilisées (conjointement avec la densité de mercure) pour estimer l'utilisation, la perte et la récupération du mercure sur le site, mais la mesure du volume est généralement moins précise que la mesure du poids. *Exemple:* Le volume de mercure peut être mesuré avec une seringue ou un petit tube gradué.



© 2017 AGC



© 2017 AGC

### 5.2.3. Informations géographiques

Les informations géographiques sont particulièrement utiles pour identifier les zones prioritaires des stratégies du PAN (par ex. les zones de pires pratiques, de plus grande utilisation de mercure et de main-d'œuvre la plus nombreuse). L'information qui présente le plus d'intérêt pour le PAN est la répartition des estimations nationales sur le mercure entre les principales régions minières. D'autres informations géographiques pertinentes comprennent les emplacements et l'étendue de pratiques spécifiques, des sites d'extraction et de traitement, des communautés, des négociants d'or, des zones d'élimination des résidus et d'autres sites d'intérêt.

Méthodes et équipements potentiels : Un GPS ou un téléphone portable peuvent être utilisés pour enregistrer des coordonnées géographiques. La cartographie participative, au sein de laquelle des parties prenantes bien informées indiquent les emplacements de l'activité EMAPE sur des cartes numériques ou traditionnelles, est une méthode efficace pour comprendre le secteur en un coup d'œil. Un logiciel SIG (par ex. ArcGIS ou QGIS) peut être utilisé pour télécharger, numériser, stocker et afficher ces informations sur des cartes ou les superposer avec des informations complémentaires telles que les images aériennes, les frontières des districts/États/provinces ou les concessions et zones protégées.

### 5.2.4. Imagerie aérienne

Si elles sont disponibles, des images aériennes et satellitaires peuvent être utilisées pour collecter des informations géographiques sur les sites EMAPE, telles que l'étendue, la répartition, l'accessibilité et l'utilisation des terres, ou la gestion des résidus (voir la section précédente § 3.1.4., p. 51).



Une photo aérienne d'un site de IEMAPE prise depuis un avion. Une photo similaire pourrait également être prise avec un drone.



Cette image en fausse couleur prise par le satellite Landsat montre l'envasement des sites alluviaux de l' le long de la rivière Tapajós, au Brésil, qui est un affluent majeur de l'Amazone.

## 5.3. Évaluation de la qualité des données de terrain

### 5.3.1. Évaluation de la qualité des informations recueillies lors d'un entretien

Il convient de souligner que tous les sites/mineurs/acheteurs d'or/intervenants visités ne fourniront pas d'informations suffisamment précises pour produire les estimations initiales. C'est au chercheur de déterminer la fiabilité des informations. La vérification croisée des informations sur le terrain en posant les mêmes questions à différents mineurs, ou aux mêmes mineurs mais de différentes façons, peut fournir des indications précieuses sur l'exactitude des informations fournies. Par exemple, pour déterminer la quantité de minerai traité par jour, vous pouvez poser les questions suivantes :

Q. Quelle quantité de minerai traitez-vous en une journée ? R. 1 tonne

Q. Combien de sacs de minerai traitez-vous en une journée ? R. 15

Q. Combien pèse un sac de minerai ? R. 100 kg

Un calcul simple ( $100 \text{ kg} \times 15 \text{ sacs} = 1500 \text{ kg}$  ou 1,5 tonne) montrera que l'information n'est pas cohérente, et le chercheur devra creuser davantage pour déterminer quelle information est la plus fiable ou si aucune des deux ne l'est. À la fin de la période de collecte, les chercheurs doivent évaluer les informations et déterminer les données à inclure dans la production des estimations initiales.

### 5.3.2. Évaluation quotidienne de la qualité des données

À la fin de chaque journée, ou le lendemain matin avant le départ sur le terrain, les chercheurs doivent réviser leurs données de terrain. À l'aide des données obtenues, l'équipe doit tenter de calculer les variables clés au niveau du site (extraction de minerai par mineur, mineurs par unité d'extraction) et les estimations de main-d'œuvre, de production d'or et d'utilisation du mercure. La fiabilité de ces variables et estimations doit être évaluée par recoupement et il faut s'assurer qu'elles ont un sens en fonction de ce que l'on sait déjà au niveau géologique, des revenus et du secteur en général. Ces calculs quotidiens garantissent que toutes les données ont été collectées ou montrent justement celles qui manquent. La collecte de données peut ainsi être adaptée le jour suivant pour obtenir de meilleures données.



© 2017 AGC



### Note sur la qualité

En dernière instance, l'équipe chargée des estimations initiales est responsable de la qualité des estimations initiales. Les membres de l'équipe doivent comprendre et collecter des données fiables, pertinentes et de grande qualité qui impliquent des coûts financiers, de temps et d'opportunité significatifs. Les conseils et les commentaires fournis par les évaluateurs externes, les experts ou les outils techniques, tels que les guides et autres instructions, constituent un soutien utile, mais l'obtention de bons résultats dépend d'abord des personnes chargées de la collecte des données. C'est pour cette raison que l'une des clés du succès relève de la constitution d'une équipe compétente.

## 5.4. Outils de collecte de données de terrain

L'équipe devrait envisager d'amener l'équipement suivant avec eux sur le terrain. Une liste de vérification avant le départ permettra de s'assurer que la trousse de terrain est complète avant d'entrer sur le terrain.



Des outils supplémentaires pour la collecte des données de terrain se trouvent en Annexe A. Ces outils comprennent des équations de base, des exemples de calculs, des formulaires imprimables pour les observations, les mesures physiques et les entretiens, ainsi qu'une tableur Excel pour enregistrer et analyser les résultats.

UN Ministère			Site EMAPE :   Coordonnées		
Site EMAPE	<input type="text"/>	Communautés associées	<a href="#">Village de Korfalo</a>		
Nom Concession/Mine	<input type="text"/>	Canton / District	<a href="#">District de Malika</a>		
Région minière EMAPE	<input type="text"/>	Province / État / Département	<a href="#">Province de Goldu</a>		
Lat	<input type="text"/>	Pays	<input type="text"/>		
Long	<input type="text"/>				
Dispositif & données GPS	<a href="#">Trimble handheld GPS, NAD83</a>				
Date(s) de collecte des données	<a href="#">26-30 oct. 2017</a>	Nom du(des) chercheur(s) de terrain	<a href="#">Marie Cooke</a>		
Nom du(des) contact(s) sur site	<a href="#">Chef de la communauté</a>	<a href="#">Superviseur minier</a>	<a href="#">Dirigeant de coopérative</a>		
Fonction					
Téléphone					
Courriel					

## 6. Où aller ? Qui voir ?

Les estimations initiales de l'EMAPE impliquent de visiter des sites d'exploitation minière artisanale pour interroger les responsables gouvernementaux, les acheteurs d'or, les mineurs et autres. De nombreuses missions de ce type dans un grand nombre ou dans la plupart des sites miniers artisanaux d'un pays seront nécessaires pour établir des estimations précises de l'utilisation du mercure.

Une mission régionale devra visiter toutes les destinations de recherche illustrées en **Figure 1-6**, pour y interroger différents acteurs. Les circonstances peuvent varier : un pays peut ne pas disposer de tous ces lieux, une équipe peut ne pas être en mesure de tous les visiter ou choisir d'en visiter plusieurs (plusieurs commerçants d'or ou communautés par exemple).

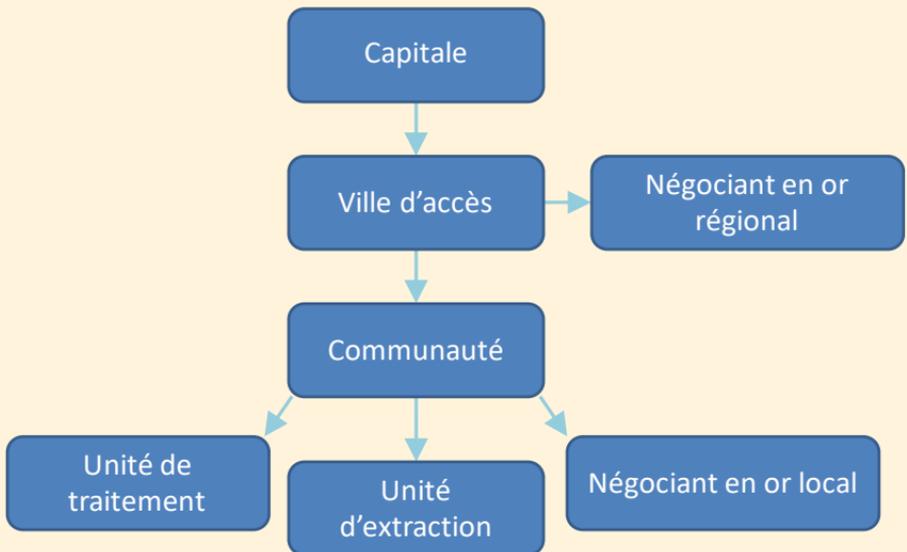


Figure 1-6. Lieux à visiter pour mener les estimations initiales du secteur EMAPE

## 6.1. Capitale

Capitale ou principal centre administratif du pays.

À visiter :

- Ministère des Mines
- Ministère de l'Environnement
- Ministère des Forêts



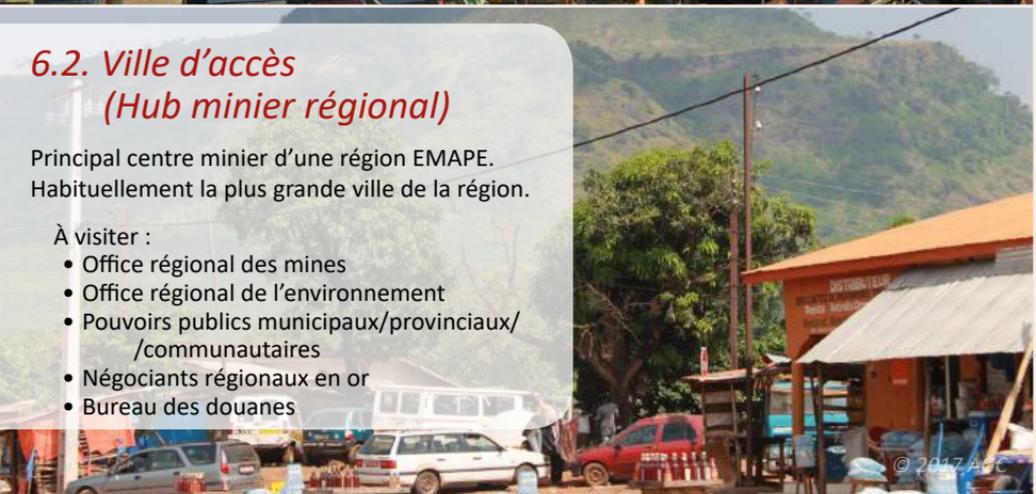
© 2017 AGC

## 6.2. Ville d'accès (Hub minier régional)

Principal centre minier d'une région EMAPE.  
Habituellement la plus grande ville de la région.

À visiter :

- Office régional des mines
- Office régional de l'environnement
- Pouvoirs publics municipaux/provinciaux/  
/communautaires
- Négociants régionaux en or
- Bureau des douanes



© 2017 AGC

## 6.3. Communauté

Communauté (ou camp minier) basée sur un site EMAPE ou à proximité. Parfois appelée ville d'accès. C'est là que vivent les mineurs et leurs familles, et on y trouve souvent une économie secondaire importante.

À visiter :

- Pouvoirs publics municipaux/  
provinciaux/communautaires
- Dirigeants communautaires
- Dirigeants de coopérative
- Propriétaires de concessions
- Propriétaires de centres de traitement
- Mineurs
- Négociants locaux en or



© 2017 AGC

## 6.4. Négociants en or

On trouve des négociants en or dans les centres miniers régionaux, dans les communautés et directement sur les sites EMAPE. Ils achètent de l'or à des mineurs et le revendent à des acheteurs plus importants de la région/capitale, ou exportent eux-mêmes l'or, légalement ou pas. Les négociants peuvent vous donner une idée de la quantité d'or transitant par une région ou un site. Ils sont parfois impliqués dans le commerce du mercure et peuvent être une source d'informations sur la quantité, la source et la destination du mercure. Mais ils peuvent toutefois hésiter à fournir des détails sur leurs activités et même fournir de fausses informations, en particulier si le secteur EMAPE est informel ou si le commerce du mercure est illégal. Certains négociants en or brûlent l'amalgame chez eux et peuvent également procéder à la fusion et à un raffinage grossier.

## 6.5. Sites EMAPE

Ensemble d'unités d'extraction et/ou de traitement où travaillent les mineurs.

À visiter :

- Propriétaires de concessions
- Propriétaires d'unités d'extraction/traitement
- Ouvriers d'extraction/traitement
- Coordinateurs miniers
- Président/ membres de la coopérative
- Porteurs de minerai
- Négociants locaux en or

### Unité d'extraction :

Lieu où le minerai est extrait. C'est l'unité d'extraction de base en activité sur un site. Exemples d'unités d'extraction : nombre de mineurs dans une mine à ciel ouvert, un puits ou une galerie ; groupe de mineurs de surface ou autre groupe de mineurs.

### Unité de traitement :

Lieu où est traité le minerai pour en extraire l'or. C'est l'unité de traitement de base en activité sur un site. Peut inclure le concassage, le broyage, la concentration, l'amalgamation, le brûlage d'amalgame, la cyanuration ou autres. Il peut s'agir d'un ensemble d'équipements de traitement fonctionnant conjointement (par ex. un concasseur et un ensemble de broyeurs), mais également d'éléments séparés (par ex. un broyeur ou un sluice ou une batée) L'unité de traitement doit être définie au départ.

## 7. Approches pour l'estimation de l'utilisation du mercure

L'équipe de recherche peut utiliser de nombreuses approches pour mener les estimations initiales de l'utilisation de mercure par le secteur EMAPE. Autant d'approches que possibles doivent être appliquées dans les estimations initiales régionales en vue d'une triangulation des données permettant d'obtenir le résultat le plus précis. Voici quatre catégories pour estimer l'utilisation du mercure :

1. Consultation des statistiques commerciales officielles
2. Entretiens avec des vendeurs de mercure
3. Entretiens avec des utilisateurs de mercure (travailleurs et propriétaires d'unités de traitement)
4. **Estimation de la production aurifère et application du rapport mercure-or (Hg : Au)**

Certaines de ces catégories permettent d'utiliser plusieurs approches. Chaque catégorie sera décrite plus en détail ci-après. N.B. : Les approches à utiliser pour mener les estimations initiales d'un pays donné ne se limitent pas aux options données dans ce guide. Les contextes du secteur EMAPE diffèrent grandement entre les pays et les régions. Par conséquent, l'inventivité sur le terrain peut contribuer à la création de méthodes d'estimation initiale adaptées à chaque région.

### *7.1. Consultation des statistiques commerciales*

Il ne s'agira souvent que d'une estimation grossière et datée si le commerce du mercure est maintenant illégal. Cependant, ces statistiques peuvent être un point de départ utile pour les comparer avec d'autres approches.

### *7.2. Entretiens avec des vendeurs de mercure*

Si des vendeurs de mercure peuvent être localisés, demandez-leur combien de mercure ils vendent chaque semaine et/ou mois. Demandez également combien d'autres vendeurs de mercure sont actifs sur le site. Multipliez les deux chiffres. Vous n'aurez qu'une estimation grossière en raison de la nature illégale, et donc secrète, de ce commerce, mais c'est un point de départ utile à comparer avec les autres approches. N'importe qui peut vendre du mercure, comme un négociant en or, un propriétaire d'entreprise, un membre de la communauté ou même un leader communautaire.

### *7.3. Entretiens avec des utilisateurs de mercure*

Demandez aux propriétaires et employés des unités de traitement combien de mercure ils achètent chaque semaine et/ou mois pour remplacer ce qu'ils ont utilisé. Cette estimation grossière vous servira de point de comparaison utile pour la triangulation.

## 7.4. Estimation de la production aurifère et application du rapport mercure-or (Hg:Au)

Si les deux statistiques suivantes sont connues pour une unité ou une région spécifique (unité d'extraction, unité de traitement, site EMAPE, région ou pays), il est possible d'estimer l'utilisation de mercure de cette unité ou région.



**Production d'Or** : Quantité d'or pur (24ca/100%) produite dans un laps de temps donné (par exemple, grammes d'or produits annuellement).



**Rapport Mercure-Or (Hg:Au)**: La quantité typique de mercure, en grammes, était utilisée pour produire un gramme de cet or. Ce rapport est spécifique à la méthode de calcul utilisée. (Calcul décrit en § 7.4.2 de ce chapitre, p. 73)

La multiplication de ces deux chiffres vous donnera une estimation de la quantité de mercure utilisée pour produire cet or.



**Or  
produit**

**Rapport  
Hg:Au**

**Mercure  
utilisé**

### 7.4.1. Estimation de la production aurifère

Il y a plusieurs façons d'estimer la production d'or. En voici sept :

1. **Statistiques commerciales officielles** : Les statistiques officielles du gouvernement provenant de la capitale peuvent fournir une estimation de la production d'or pour le pays et/ou les régions.
2. **Entretiens avec les parties prenantes** : Des entretiens avec différents intervenants (p. ex. Office national des mines, LSM, administrateur local, chef de la communauté, superviseur minier) peuvent donner une autre estimation de la production d'or hebdomadaire ou mensuelle de la région minière.
3. **Entretiens avec les négociants en or** : La quantité d'or achetée hebdomadairement/mensuellement/annuellement par les négociants en or régionaux et locaux fournit une estimation de l'or produit par le secteur EMAPE dans cette région.
4. **Données sur le transport du minerai (entretiens et observation)** : Les entretiens avec les porteurs de minerai ou l'observation directe du volume de minerai transporté donnent une idée de la production de minerai. Combiner la production de minerai avec la teneur habituelle du minerai, la pureté de l'or, le nombre de porteurs et le nombre de jours travaillés pour obtenir une estimation de la production d'or.
5. **Données d'extraction (entretiens et observation)** : Les entretiens relatifs aux unités d'extraction (puits/galeries) donneront une estimation de la quantité d'or produite par chaque unité ou site.
6. **Données de traitement (entretiens et observation)** : Les entretiens relatifs aux unités de traitement (installations de concassage, broyage, concentration, amalgamation et traitement des résidus) donneront une estimation de la quantité d'or produite par chaque unité ou site.
7. **Données sur les revenus (entretiens)** : Les entretiens avec les parties prenantes (travailleurs de l'extraction et du traitement, chefs de groupe, superviseurs miniers, propriétaires de mines/terres/concessions, dirigeants et membres de coopératives, leader communautaire, négociants en or, etc.) donneront une estimation de la répartition des revenus entre les différents acteurs et du nombre d'intervenants de chaque catégorie. La combinaison des deux donnera une estimation de la production totale d'or par unité d'extraction/de traitement ou site.

Les approches 1 à 4 offrent des estimations assez imprécises de la production d'or, car les documents gouvernementaux sont souvent incomplets et demander une estimation à grande échelle aux personnes interrogées produira certainement un large éventail de réponses.

Les approches 5 à 7 (calculs basés sur les données d'extraction, de traitement et de revenus) peuvent produire des estimations plus rigoureuses de la production d'or, car elles impliquent des données vérifiées par plusieurs sources. La séquence générale des étapes pour ces trois approches est la même :

**Étape 1** : Recueillir au niveau du site des données relatives à l'extraction, au traitement et aux revenus grâce à une analyse sectorielle, à des entretiens avec les parties prenantes et à des mesures physiques sur le terrain. Ces informations au niveau du site donneront une idée de la production annuelle d'or dans toute la région.

**Étape 2** : Déterminer le rapport moyen Hg : Au pour l'or produit, en soulignant ses éventuelles variations.

**Étape 3** : Multiplier l'estimation annuelle de la production d'or par le rapport Hg:Au pour obtenir une estimation de l'utilisation annuelle de mercure. On présentera ci-après les approches basées sur l'extraction, le traitement et les revenus pour estimer la production d'or d'un site EMAPE.

N.B. : Ces approches peuvent également fournir des estimations de main-d'œuvre à inclure dans la vue d'ensemble des pratiques EMAPE.

## Estimations de la production d'or basées sur l'extraction

Une approche basée sur l'extraction utilise les informations recueillies sur l'extraction du minerai pour produire des estimations de la production d'or et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit collecter des données sur le nombre et le type d'unités d'extraction de la région, la production habituelle de minerai par unité d'extraction ou mineur et le nombre d'unités d'extraction ou de mineurs par site.

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de mines et de puits, travailleurs chargés de l'extraction et du transport.

**Où collecter les données hors site :** Négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport de l'analyse sectorielle du secteur EMAPE au niveau national.

### Données collectées sur chaque site d'extraction sélectionné :

- Nombre de mineurs travaillant dans une unité d'extraction
- Nombre d'unités d'extraction actives sur le site d'extraction
- Nombre de jours travaillés par an (j/an)
- Taux de production quotidienne de minerai (kg/j)
- Teneur moyenne en or du minerai (g/t) et pureté de l'or (%)
- Types de traitement sur site et débit/production de chacun d'entre eux, de sorte que des rapports Hg : Au cohérents puissent être appliqués à chaque type et que l'utilisation de mercure soit calculé à la bonne proportion.

### Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :

- Nombre total de mineurs sur le site d'extraction
- Production quotidienne d'or par unité d'extraction (g/unité/j)
- Production quotidienne d'or par mineur (g/mineur/j)
- Production quotidienne d'or pour le site (g/site/j)

\* L'Annexe A4 fournit des équations pouvant être utilisées pour calculer les variables spécifiques au site.

## Estimations de la production d'or basées sur le traitement

Une approche basée sur le traitement utilise les données collectées sur le traitement du minerai pour produire des estimations de la production d'or et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit recueillir des informations sur le nombre et le type d'unités de traitement dans la région, le débit habituel de chaque unité de traitement et le nombre d'unités de traitement par site.

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de systèmes de traitement, travailleurs chargés du traitement.

**Où collecter les données hors site :** Négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport de l'analyse sectorielle du secteur au niveau national.

### Données collectées sur chaque site d'extraction sélectionné :

- Nombre de personnes travaillant dans une équipe de traitement (travailleurs/système/équipe)
- Nombre d'unités de traitement actives sur le site d'extraction
- Débit quotidien de minerai pour chaque unité de traitement (t/système/j)
- Durée moyenne de travail pour un opérateur de système (heures/quart) (ou nombre de quarts par jour)
- Nombre de jours travaillés par an (j/an)
- Teneur moyenne en or du minerai (g/t) et pureté de l'or (%)
- Or produit par unité de traitement et par cycle de traitement (g)

**N.B. : « cycle de traitement » est l'intervalle entre l'entrée du minerai dans le système et l'extraction de l'or.**

- Mercure utilisé et récupéré par unité de traitement et par cycle de traitement (g)

### Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :

- Nombre total de travailleurs chargés du traitement sur le site
- Production quotidienne d'or par cycle et par jour pour une unité de traitement (g/unité/cycle ou j)
- Production quotidienne d'or pour le site (g/site/j)
- Mercure utilisé par cycle et par jour pour une unité de traitement (g/unité/cycle ou j)
- Mercure utilisé par jour sur le site (g/site/j)
- Rapport Hg : Au pour chaque type de traitement

\* L'Annexe A4 fournit des équations pouvant être utilisées pour calculer les variables spécifiques au site.

## Estimations de la production d'or basées sur les revenus

Une approche basée sur les revenus utilise les informations collectées sur le revenu des parties prenantes pour produire une estimation de la production d'or ou de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit rassembler des données sur la répartition des revenus entre les parties prenantes au sein des différentes activités (unité d'extraction/de traitement, entreprise, site EMAPE) et le nombre d'intervenants par catégorie spécifique (ex. propriétaires de mines) pour produire une estimation des gains totaux. Si ces gains sont exprimés en grammes d'or, l'estimation de la production d'or est connue. Si elle est en monnaie locale, c'est la connaissance de la pureté moyenne de l'or qui permettra d'estimer la production aurifère.

*N.B. : Le total des revenus quotidiens et annuels par site et la distribution des revenus (\*ci-dessous) sont difficiles à évaluer avec précision et cette méthode est donc moins précise que les approches basées sur l'extraction et le traitement. Il s'agit cependant d'une approche essentielle en vue du recoupement des informations sur la production.*

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de systèmes de traitement, travailleurs chargés du traitement, propriétaires terriens, chefs d'entreprise, dirigeants de coopératives.

**Où collecter les données hors site :** Négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport de l'analyse sectorielle du secteur EMAPE au niveau national.

### Données collectées sur chaque site d'extraction sélectionné :

- Total des revenus quotidiens et annuels par site\*
- Distribution des revenus\*
- Pureté moyenne de l'or (%)

### Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :

- Production quotidienne et annuelle de minerai pour le site (kg/site/j)
- Production quotidienne et annuelle d'or pour le site (g/site/j)
- Perte quotidienne et annuelle de mercure pour le site (g/site/j)
- Population minière totale

\* L'Annexe A4 fournit des équations pouvant être utilisées pour calculer les variables spécifiques au site.

### 7.4.2. Rapport mercure-or (Hg : Au)

Une fois estimée la production d'or, l'étape suivante consiste à déterminer combien de grammes de mercure sont généralement utilisés pour produire chaque gramme de cet or, ce que l'on appelle le rapport mercure-or (Hg : Au).

**Rapport Hg:Au - grammes de mercure utilisé (rejeté dans l'environnement) pour produire un gramme d'or**

La quantité de mercure utilisée pour produire un gramme d'or dépend du type de traitement utilisé.

### 7.4.3. Comment calculer le rapport Hg : Au ?

Pour calculer le rapport Hg : Au spécifique à une méthode de traitement, la masse de mercure entrant et sortant du système doit être mesurée lors des deux phases de traitement : la phase de mélange et la phase de brûlage.

#### Phase de mélange :

- Peser le mercure liquide ajouté au minerai avant le mélange.
- Peser le mercure récupéré du minerai après mélange (contient récupéré mercure liquide et amalgame).
- Peser le mercure liquide restant après le pressage pour récupérer l'amalgame.

#### Phase de brûlage :

- Peser l'amalgame avant de brûlage.
- Peser l'or spongieux obtenu après le brûlage.
- Weigh the mercury recovered by the retort (if present).

#### Calcul du rapport Hg : Au :

- Convertir le poids de l'or spongieux en masse équivalente d'or pur\* (24 ct, 100%) en utilisant la pureté d'or moyenne connue pour le site (p. 5).
- Calculer le mercure total utilisé en soustrayant le mercure récupéré par presser et par la cornue du mercure ajouté au minerai.
- Diviser le mercure total utilisé par la masse d'or pur produite.

**Rapport Hg:Au = (Total Hg utilisé) / (Poids d'or pur produit)**

Des instructions sur la façon de mesurer ces variables pour un système de traitement donné se trouvent au p. 124.

#### 7.4.4. Un rapport Hg:Au par méthode de traitement

Une chose importante à noter est que le rapport Hg:Au varie d'un mode de traitement à l'autre. À titre d'exemple, l'amalgamation du minerai concentré consomme moins de mercure que l'amalgamation du minerai brut. Il faut ainsi moins de mercure pour produire la même quantité d'or et le rapport Hg : Au est moins important. Pour la production mécanisée, le rapport sera également différent de celui de la production manuelle, sans compter qu'il peut encore varier d'une installation mécanisée à une autre. Lorsque nous parlons du rapport Hg:Au, il est important de se rappeler qu'il en existe une grande variété, à savoir un pour chaque méthode de traitement.

N.B. : Pour une même méthode de traitement, le rapport Hg:Au peut aussi varier dans le temps. Selon le niveau de compétence du mineur et en fonction du temps et du soin pris dans la récupération du mercure, entre autres, une même installation de traitement peut être à l'origine de différents rapports Hg:Au. C'est pour cette raison que de nombreuses mesures doivent être réalisées et recoupées pour déterminer le rapport Hg:Au d'une même méthode de traitement.

Comme les méthodes de traitement du secteur EMAPE varient souvent d'une région à l'autre, ou même entre sites miniers d'une même région, le rapport Hg:Au peut varier considérablement. Dans le cadre des estimations initiales, l'équipe de recherche doit ainsi se conformer à deux exigences : (1) Établir des estimations raisonnables de la production d'or dans une région et de la quantité de mercure nécessaire pour produire chaque gramme ; (2) tenir compte de la diversité des techniques de production d'une région afin d'adapter le rapport mercure-or (Hg:Au) applicable à la production aurifère régionale.

##### Exemple

Sur le site de traitement A, les transformateurs effectuent l'amalgamation du minerai brut et utilisent en moyenne 90 g de mercure pour produire 30 g d'or 24 ct. Sur le site B voisin, on amalgame le minerai concentré et les chercheurs constatent sur le terrain qu'il faut en moyenne 20 g de mercure pour produire 15 g d'or 24 ct.

Hg : Au pour le site A = 90 g Hg / 30 g Au = 3 : 1

Hg : Au pour le site B = 20 g Hg / 15 g Au = 1,3 : 1

### 7.4.5. Récupération du mercure grâce aux cornues

Mais ce n'est pas tout. Parfois, le mercure est récupéré pendant le traitement pour être réutilisé. Il n'est donc pas rejeté dans l'environnement et doit donc être pris en compte lors du calcul du rapport Hg : Au. Une façon de récupérer le mercure est d'utiliser une cornue. Lors du brûlage d'amalgame à l'air libre, 100% du mercure est perdu, tandis que dans une cornue, une grande partie du mercure est récupérée pour être réutilisée.

#### Exemple

Revenons à notre exemple. Sur le site A, les transformateurs brûlent leur amalgame à l'air libre. 10 g d'or sont produits et aucun mercure n'est récupéré (tout est rejeté dans l'air). Sur le site B, les chercheurs constatent que l'amalgame est brûlé dans une cornue et que pour produire 10 g d'or, 16 g de mercure sont récupérés lors du brûlage.

Calcul du rapport Hg:Au :

$$\text{Hg : Au} = (\text{Hg ajouté} - \text{Hg récupéré}) / (\text{Au produit})$$

Hg : Au pour le site A =  $(90 \text{ g} - 0 \text{ g}) / 10 \text{ g} = 9 : 1$   
(Amalgamation de minerai brut avec brûlage à l'air libre)

Hg : Au pour le site B =  $(20 \text{ g} - 16 \text{ g}) / 10 \text{ g} = 0.4 : 1$   
(Amalgamation de minerai concentré dans une cornue)

Sur le site A, sans cornue, tout le mercure ajouté pendant le traitement a été perdu. Sur le site B, l'utilisation d'une cornue a réduit l'émission de mercure de 80 %.

### 7.4.6. Application du rapport Hg:Au

Une fois que les rapports Hg : Au sont établis, ils sont très utiles. Ils peuvent être appliqués à une quantité connue de production d'or pour former une estimation de la quantité de mercure utilisée dans la production de cet or. Comme nous l'avons vu avec la comparaison entre amalgamation du minerai brut et concentré, le rapport Hg : Au change en fonction de la méthode de traitement utilisée. Il faut noter qu'un rapport Hg:Au donné est spécifique à l'ensemble des critères utilisés dans son calcul : méthode de traitement, composition du minerai et teneur du minerai. Cela signifie que le rapport Hg:Au d'une région ne doit pas être appliqué à une autre, à moins que les deux régions aient des caractéristiques similaires. Comme ces critères peuvent également varier dans une même région ou au sein d'une même méthode de traitement, il est important que de nombreuses mesures soient réalisées et recoupées pour déterminer le rapport Hg:Au d'une même région ou méthode de traitement.

Reprenons l'exemple précédent : le site A produit 22 kg d'or 24 ct par an, et le site B, 35. Un seul type de traitement est utilisé sur chaque site. Quelle quantité de mercure est annuellement utilisée sur chaque site ?

Pour calculer le mercure utilisé annuellement sur un site, on multiplie le rapport Hg : Au spécifique au site par la production annuelle d'or. Un seul rapport Hg: Au et une statistique de production d'or sont requis pour chaque site car une seule méthode de traitement y est utilisée. Si on utilise plus d'un type de traitement sur un site, il faut connaître le rapport Hg : Au et la production d'or annuelle pour chaque type de traitement. Il faudra alors calculer l'utilisation de mercure pour chaque type de traitement, puis ajouter tous les résultats.

**Mercure utilisé = (Or produit) x (Rapport Hg : Au)**

**soit [Or produit (kg)] x [kg mercure utilisé pour produire 1 kg d'or]**

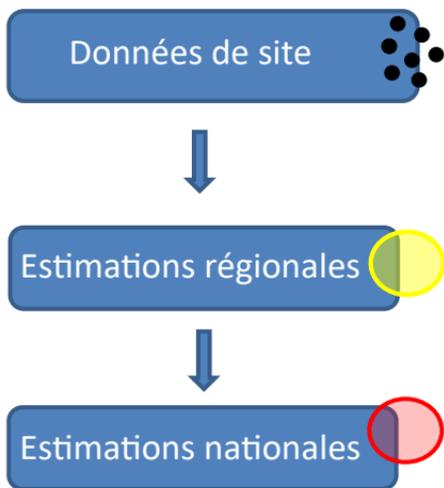
**Hg utilisé sur le site A = (22 kg/an) x (9 kg Hg/1 kg Au) = 198 kg/an Hg utilisé**

**Hg utilisé sur le site B = (35 kg/an) x (0.4 kg Hg/1 kg Au) = 14 kg/an Hg utilisé**

Il s'agit des quantités de mercure rejetées dans l'environnement chaque année pour chaque site. On constate que l'amalgamation du minerai concentré et le brûlage en cornue consomment beaucoup moins de mercure que le minerai brut et le brûlage à l'air libre.



© 2017 AGC



## 8. Production des estimations nationales à partir des données

Cette section décrit comment produire à l'échelle des sites des informations relatives à l'utilisation du mercure, à la production d'or et à la main-d'œuvre à partir de vos données et comment extrapoler ces informations pour obtenir des estimations initiales aux échelles régionale et nationale.

### 8.1. Produire des estimations et des variables utiles spécifiques aux sites

Les données collectées sur un site EMAPE sont utilisées pour calculer différentes variables clés spécifiques au site. Des exemples de variables pour les sites d'extraction sont le nombre de mineurs par puits, la production de minerai par mineur et la production de minerai par site. Des exemples de variables pour les sites de traitement sont le débit de minerai, la production quotidienne d'or, l'utilisation de mercure et le nombre de personnes par système ou site de traitement. Ces variables sont calculées et recoupées à partir de plusieurs sources (littérature, entretiens, observations et mesures sur site).

#### Exemple

Une équipe chargée des estimations initiales arrive sur un site d'extraction et trouve à la fois des puits et de petites fosses à ciel ouvert. L'équipe compte :

- Une moyenne de 10 mineurs par puits
- 6 puits sur le site
- Une moyenne de 4 mineurs par fosse
- 20 fosses sur le site

Comment calculer la main-d'œuvre totale du site ?

#### Main-d'œuvre totale du site :

$$(6 \text{ puits} \times 10 \text{ mineurs/puits}) + (20 \text{ fosses} \times 4 \text{ mineurs /fosse}) \\ = 140 \text{ mineurs}$$

L'Annexe A4 fournit des équations pouvant être utilisées pour calculer les variables spécifiques au site

## 8.2. Extrapolation des estimations au niveau régional

Il existe deux approches pour produire des estimations initiales régionales, selon que les données peuvent être ou non collectées sur tous les sites de la région.

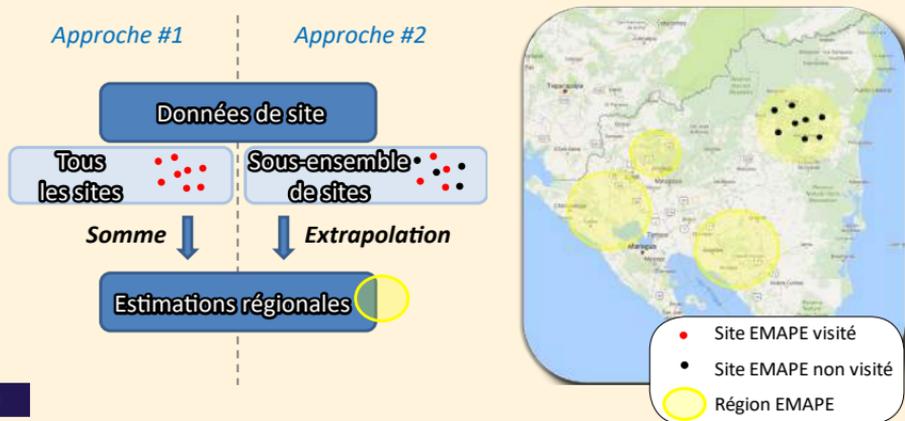
### Approche 1 : Visite de tous les sites de la région

Si des données ont été recueillies pour tous les sites de la région, les estimations régionales de production aurifère quotidienne et annuelle, d'utilisation du mercure et de main-d'œuvre totale du secteur EMAPE sont obtenues en additionnant les résultats de tous les sites visités. Ceci est possible pour les pays dont le secteur EMAPE est relativement petit et simple.

### Approche 2 : Visite d'un sous-ensemble de sites de la région

Dans les pays où le secteur EMAPE est vaste et/ou complexe, il est souvent impossible d'étudier et de caractériser tous les sites d'une région dans le temps alloué au projet. Dans ce cas, il est plus fréquent que les données de terrain soient collectées dans un sous-ensemble de sites. L'estimation régionale est ensuite obtenue en **extrapolant** les données du sous-ensemble à l'échelle régionale. Pour ce faire, on doit disposer d'au moins une information connue commune au secteur EMAPE régional. Les données par sites sont extrapolées à l'échelle régionale à partir de cette information.

Divers ensembles d'informations régionales peuvent être intégrés au tableau régional pour servir à l'extrapolation, à condition que les données soient (a) régionales ; (b) cohérentes avec les données locales collectées; et (c) fiables. Par exemple, vous pouvez travailler dans une région où vous avez visité un sous-ensemble représentatif de sites et établir des statistiques dérivées sur le nombre moyen de mineurs par puits et la production annuelle d'or par puits. Deux données régionales applicables aux données locales collectées peuvent être le nombre de puits et le nombre de mineurs dans la région (pour plus d'informations, voir le Chapitre 2, § 7.1.2).



## Exemple

À la page 79, nous avons calculé que la main-d'œuvre totale de mineurs sur un site d'extraction fictif était de 140 mineurs. Il y a 3 autres sites dans la région. Comment l'équipe va-t-elle estimer la main-d'œuvre régionale de mineurs à partir de cette information ?

### Scénario 1 – Collecte de données dans tous les sites

L'équipe chargée des estimations initiales est en mesure de visiter les quatre sites. Ils trouvent une main-d'œuvre de 80, 65 et 210 travailleurs. Quelle est la main-d'œuvre régionale de mineurs ?

**Main-d'œuvre régionale = Somme de tous les sites**  
 = 140 + 80 + 65 + 210  
 = 495 mineurs dans la région

### Scénario 2 – Collecte de données sur certains sites et extrapolation régionale grâce à une donnée connue de la région

L'équipe chargée des estimations initiales a seulement le temps de mener des enquêtes et des mesures sur un autre site. Ils y voient une structure similaire : en moyenne **10 mineurs par puits et 4 mineurs par fosse**.

Une donnée régionale est nécessaire pour réaliser une estimation régionale. Le responsable de l'estimations trouve un registre du nombre de puits et de fosses dans la région (16 puits et 80 fosses). Il vérifie ce nombre en recourant à un mineur local pour se rendre avec lui d'un site à l'autre pour compter le nombre de fosses et de puits sur chaque site (20 puits et 84 fosses). Comme il y a probablement des erreurs des deux côtés, il fait une moyenne et obtient **18 puits et 82 fosses**.

**Estimation de la main-d'œuvre régionale = [(moy. nombre de mineurs par puits) x (nombre de puits dans la région)] + [(moy. nombre de mineurs par fosse) x (nombre de fosses dans la région)]**  
 = [10 x 18] + [4 x 82]  
 = 508 mineurs dans la région

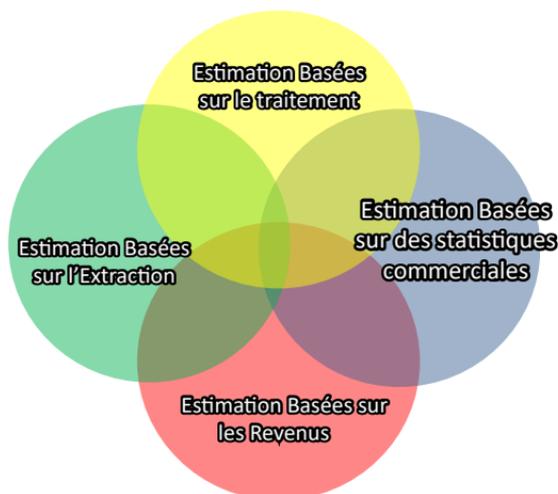
*Chapitre 2, Étape 7 (Analyse des données, phase 2: Calcul des estimations régionales) présente quelques exemples d'extrapolation régionale.*

### 8.3. Recoupement et convergence (triangulation)

Des estimations initiales fiables dépendent de la **triangulation**. La triangulation est une technique utilisée pour comparer des estimations provenant de sources indépendantes afin de vérifier l'exactitude et la validité de chacune des sources. La triangulation s'applique à n'importe quel type d'estimation. On peut par exemple l'appliquer aux estimations de la production aurifère avant d'utiliser le rapport Hg : Au pour obtenir une estimation de l'utilisation du mercure. Elle s'applique tout autant aux estimations de main-d'œuvre ou de production de minerai. On doit aussi l'utiliser sur les données brutes collectées sur les sites EMAPE pour évaluer la qualité de ces données (voir p. 60). Indépendamment de la variable auquel s'applique la triangulation, l'objectif est de compiler autant d'estimations possibles d'une variable à partir d'autant de sources possibles.

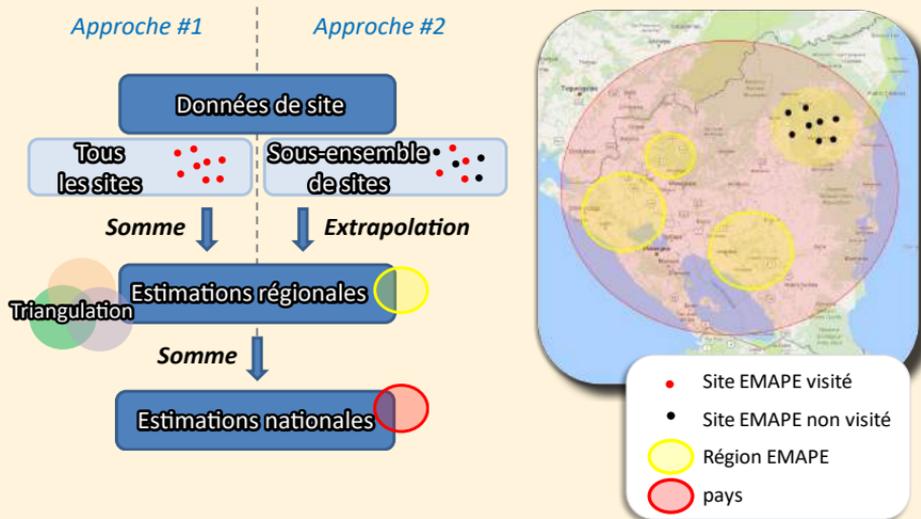
La procédure de recherche étape par étape de ce guide permet d'identifier quatre ou cinq sources indépendantes différentes pour diverses estimations régionales. Ces sources comprennent les statistiques commerciales officielles ; la littérature et la documentation disponibles ; les grands et petits négociants en or ; les villages/camps miniers ; les sites d'extraction et de traitement ; le transport du minerai ; et les données relatives aux revenus.

Le recoupement de ces différentes estimations régionales fournit une gamme de valeurs pour chaque variable de la région minière. Plus la fourchette est étroite, plus la probabilité que l'estimation soit exacte est élevée.



## 8.4. Production des estimations nationales

Les estimations initiales nationales représentent la somme des estimations initiales de toutes les régions du pays pour la main-d'œuvre, la production aurifère et l'utilisation du mercure.



### Exemple

À la page 81, nous avons calculé que la main-d'œuvre totale de mineurs d'une région fictive était de 508 mineurs en extrapolant des informations par site au niveau régional. Il y a 2 autres régions minières dans le pays. En utilisant les mêmes méthodes, l'équipe chargée des estimations initiales trouve des estimations régionales de main-d'œuvre de mineurs de 235 et 387. Comment l'équipe établira-t-elle une estimation de la main-d'œuvre nationale totale de mineurs ?

Estimation de la main-d'œuvre nationale de mineurs = somme de toutes les estimations régionales

$$= 508 + 235 + 387$$

$$= 1130 \text{ mineurs dans le pays}$$



## CHAPITRE 2

# INSTRUCTIONS POUR LES ESTIMATIONS INITIALES

GUIDE PRATIQUE

Ce chapitre est un guide pratique, étape par étape, conçu pour guider l'équipe de recherche dans son travail de terrain et l'analyse des données nécessaires pour mener une analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE et des estimations initiales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure.





1

Embauche/formation de l'équipe chargée des estimations initiales.



2

Analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE & visites régionales.



3

Faire un plan de recherche spécifique au pays, sélectionner des sites d'étude.



4

Collecte données de terrain : entretiens, observations, mesures.



5

Enregistrer et analyser les données et affiner les méthodes de terrain.



6

Production de données locales à partir de données.



7.1

Extrapolation des données locales au niveau régional.



7.2

Recoupement des estimations régionales avec plusieurs sources et révision externe.



8

Somme des estimations régionales pour produire des estimations nationales.

## Chronologie des événements - Liste de contrôle

Voici une liste de contrôle pour l'élaboration de la vue d'ensemble du secteur EMAPE et des estimations initiales devant intégrer le Plan d'action national (PAN).

- Étape 0. Se familiariser avec le contenu des chapitres 1 et 2 de ce guideStep 1.1. Hire a baseline team as per the criteria.
- Étape 1.1. Embaucher une équipe de recherche en fonction de ces critères
- Étape 1.2. Former l'équipe en utilisant les outils de formation de ce guide. La formation doit être effectuée par un expert EMAPE et inclure un travail théorique en salle de classe et des exercices pratiques sur le terrain.
- Étape 1.3. Former les parties prenantes clés. Il est préférable que les parties prenantes et l'équipe soient formées ensemble pour optimiser les coûts et le temps, et créer un dialogue et une compréhension mutuelle qui seront mis à profit par la suite. Les journées de formation sur le terrain ne sont pas nécessaires pour les parties prenantes.
- Étape 2. Mener une analyse sectorielle de l'EMAPE pour identifier les informations existantes sur le secteur et fournir une base de départ au plan de recherche. Inclure une étude documentaire et des entretiens avec les parties prenantes. *Outil optionnel : Modèle de rapport d'analyse sectorielle.*
- Étape 3. Concevoir un plan de recherche pour chaque grande région EMAPE. Impliquer les parties prenantes formées aux estimations initiales. Elles connaissent le processus et peuvent apporter des connaissances précieuses sur le secteur. Si possible, demander à un expert EMAPE d'examiner le plan.
- Étape 4. Collecter les données de terrain. *Outils: Formulaires de collecte de données de terrain et d'entretien.*
- Étape 5. Saisir quotidiennement les données dans les tableurs pour calculer les estimations et les moyennes clés au niveau du site, recouper les résultats issus de sources différentes et identifier les lacunes dans les données. Si ces lacunes existent, adapter les approches de terrain pour y remédier. *Outils: Formulaires de collecte de données de terrain et tableurs Excel.*

- Étape 6. Produire des informations clés et des estimations initiales au niveau du site. *Outils : Tableur EMAPE\_site.xls.*

**\*\* Suivre les étapes 4 – 6 pour chaque site EMAPE de la région \*\***

- Étape 7.1. Après le premier cycle de collecte de données dans une région, établir des estimations initiales régionales en extrapolant les données au niveau régional. Extrapoler de toutes les manières possibles pour permettre la triangulation. *Outil : Tableur des données régionales de l'EMAPE (EMAPE\_region.xlsx).*

- Étape 7.2. Vérifier par recoupement (triangulation) les résultats de plusieurs sources d'information et de différentes approches d'extrapolation. Identifier les valeurs aberrantes (estimations très différentes des autres) et identifier s'il s'agit du résultat d'erreurs, d'un phénomène qui doit être davantage étudié sur le terrain ou de données fiables. Identifier également les connaissances lacunaires et les estimations peu fiables.

- Étape 7.3. Adapter les approches aux besoins et mener une deuxième campagne de terrain pour résoudre les valeurs aberrantes, les lacunes dans les données et autres informations peu fiables. Continuer à analyser les données quotidiennement, à adapter les méthodes et à modifier les sites cibles si nécessaire.

**\*\* Répéter les étapes 4 – 7 jusqu'à l'obtention d'estimations régionales fiables et la résolution de toutes les lacunes \*\***

- Étape 8. Calculer les estimations nationales en additionnant toutes les estimations régionales. *Outil : Tableur des données nationales de l'EMAPE (EMAPE\_pays.xlsx).*

- Étape 9. Si possible, envoyer les estimations finales à des experts internationaux et des parties prenantes pour examen.

- Étape 10. Produire le rapport final des estimations initiales du secteur EMAPE pour leur inclusion dans le Plan d'action national.



## Étape 0 – Se familiariser avec les informations existantes, les processus d'estimations initiales et les outils y afférents

L'équipe chargée des estimations initiales (chef d'équipe et chercheurs de terrain) doit lire le Chapitre 1 (Comprendre les estimations initiales du secteur EMAPE) pour se familiariser avec le processus à mettre en œuvre, les concepts généraux, la terminologie, les sources d'information, les approches, les techniques et autres outils disponibles. L'équipe doit également se familiariser avec les instructions de ce chapitre avant d'entreprendre les activités d'estimations initiales proprement dites.activités.

### Étape 1 – Embaucher et former une équipe

**Cette section vous aidera à comprendre :**

- La structure de l'équipe à embaucher ;
- les compétences professionnelles requises pour chaque fonction ;
- les étapes de formation de l'équipe et des parties prenantes, ainsi que l'identification de celles et ceux qui doivent y participer.

**Lectures préalables :**

- Matériel de formation (Annexe B)

#### 1.1. Embaucher une équipe

L'équipe chargée des estimations initiales est composée d'un **chef d'équipe** et d'un groupe de **chercheurs de terrain**.

Le ou la **chef(fe) d'équipe** est responsable du projet d'estimations initiales du secteur EMAPE. Il ou elle procède à l'analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE et élabore un plan de recherche (1) adapté au pays et (2) en mesure d'établir des estimations initiales régionales et nationales fiables. Il ou elle est responsable de s'assurer que les chercheurs de terrain sont formés aux objectifs et à la méthodologie des estimations initiales du secteur EMAPE. Enfin, il ou elle compilera et analysera toutes les données de référence en collaboration avec les chercheurs de terrain afin de produire des estimations initiales nationales et des recommandations pour le PAN.

Le ou la chef(fe) d'équipe est un expert disposant de connaissances approfondies du secteur EMAPE, de géologie, de la méthode scientifique et des exigences de la Convention de Minamata en matière de PAN. Il ou elle doit posséder de solides compétences en collecte et analyse des données, en gestion et en production de rapports. Il ou elle doit également être un bon communicant afin de former efficacement les chercheurs de terrain.

Les **chercheurs de terrain** assistent le chef d'équipe dans la collecte des données auprès des parties prenantes et sur les sites EMAPE au moyen d'entrevues, d'enquêtes et de mesures physiques. Lorsque que le chef d'équipe est sur le terrain, les chercheurs de terrain lui fournissent des « yeux supplémentaires », en observant les caractéristiques locales du secteur EMAPE et en suggérant d'éventuelles modifications des approches utilisées. Le nombre de chercheurs de terrain dépend de la taille et de la complexité du secteur, des délais de collecte des données et des ressources financières disponibles.

Un chercheur de terrain doit être réactif, ouvert d'esprit et capable de résoudre rapidement les problèmes. Idéalement, il doit avoir de l'expérience dans le domaine, des compétences en collecte et gestion des données et des connaissances de base sur la méthode scientifique. Il doit comprendre le secteur EMAPE et ses différentes composantes (extraction, traitement et commerce) ou être en mesure d'être formé sur ces points à travers les modules de formation. Il doit être solidement formé, en théorie et en pratique, à la résolution des problèmes de recherche et avoir accès aux outils préconisés par ce guide. Le plus important peut-être, c'est qu'un chercheur doit être aimable, communicatif, culturellement compréhensif et sensible, conscient que chaque cas est différent et que l'adaptation rapide constitue une qualité essentielle. Il est préférable qu'au moins un membre de l'équipe ait des compétences en sciences sociales pour compléter les compétences techniques du chef d'équipe.

Il est recommandé que l'équipe comprenne au moins un mineur EMAPE avec de bonnes compétences en communication. Avoir un mineur EMAPE dans l'équipe permettra d'améliorer l'accès à l'information sur les sites et aidera également à vérifier la réalité des faits et des données. Un mineur peut occuper une fonction permanente, mais on peut aussi faire appel à une nouvelle personne pour chaque région minière. Cette dernière option peut être la meilleure lorsque les réalités du terrain varient considérablement entre les régions en matière de culture, de technologie, de volonté de coopérer, etc.

Au final, **l'équipe de recherche** est responsable de la qualité des estimations initiales du secteur EMAPE. Les membres de l'équipe doivent comprendre et collecter des données fiables, pertinentes et de grande qualité qui impliquent des coûts financiers, de temps et d'opportunité significatifs. Les conseils et les commentaires fournis par les évaluateurs externes, les experts ou les outils techniques, tels que les guides et autres instructions, constituent un soutien utile, mais l'obtention de bons résultats dépend d'abord des personnes chargées de la collecte des données. C'est pour cette raison que l'une des clés du succès relève de la constitution d'une équipe de confiance.

## 1.2. Formation de l'équipe

Fournir une formation à l'équipe et aux principales parties prenantes en utilisant le matériel fourni à l'Annexe B. Cette formation doit être effectuée par un expert en estimations initiales, que ce soit le chef d'équipe ou un expert local ou international.

“Pour compléter avec succès les estimations de l'utilisation du mercure de l'EMAPE, une première étape cruciale consiste à construire une base de référence équipe qui comprend le contexte technique, social, économique, politique et de traitement de minerai”<sup>1</sup>

### 1.2.1. Adapter le matériel pédagogique

Le matériel pédagogique fourni dans ce guide comprend un programme d'ateliers et des diapositives de présentation (Annexe B) et du matériel de terrain (Annexes A1 et A2). Dans la mesure du possible, ces documents doivent être adaptés au contexte du pays et traduits dans les langues locales.

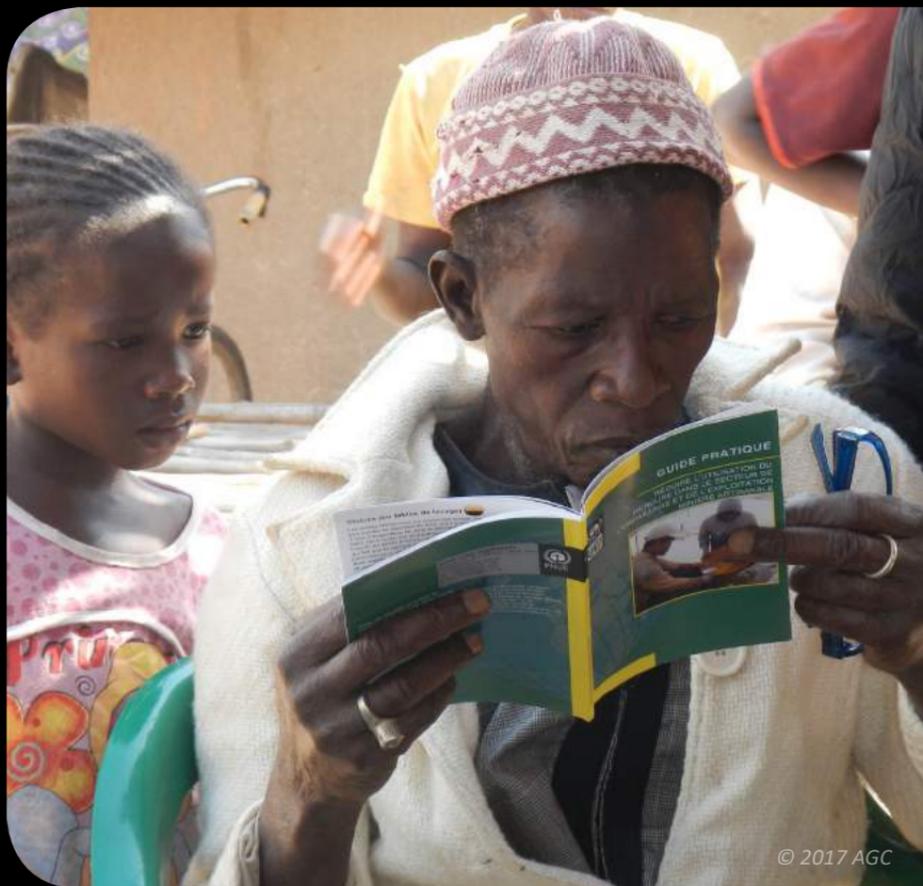
### 1.2.3. Réalisation de la formation

Une formation de quatre à cinq jours fonctionne bien. Le premier ou les deux premiers jours sont consacrés à des séances en classe. Le premier jour comprend (1) une introduction au secteur EMAPE ; (2) une introduction au processus d'établissement des estimations initiales ; et (3) les techniques, méthodes et outils disponibles pour mener ces estimations initiales de l'utilisation du mercure dans le secteur EMAPE. Le deuxième jour, une étude de cas est présentée et des exercices et calculs pratiques sont effectués. Deux à trois jours sont ensuite consacrés à une formation pratique de terrain sur les techniques de mesure du mercure et autres collectes de données. Le dernier jour est passé au bureau pour un examen des données recueillies, des questions qui se posent et des leçons apprises, suivi d'une discussion sur les contraintes et les efforts à mettre œuvre pour mener ce programme d'estimation dans le pays en question.

## 1.3. Formations des principales parties prenantes

Conduire la même formation pour les principales parties prenantes du secteur EMAPE. Il est préférable que les parties prenantes et l'équipe de recherche soient formées ensemble, par souci d'efficacité, de dialogue partagé et de compréhension mutuelle, ce qui fera gagner du temps plus tard. Il est utile que les parties prenantes comprennent les estimations initiales du secteur EMAPE pour pouvoir participer efficacement à la conception du plan de recherche et au recoupement des données. *N.B. : Les journées de formation sur le terrain ne sont pas nécessaires pour les parties prenantes.*

<sup>1</sup> Document d'orientation d'ONU-Environnement : Élaboration d'un plan d'action national pour réduire, et si possible, éliminer l'utilisation du mercure pour l'extraction artisanale et à petite échelle de l'or.



© 2017 AGC

## Étape 2 – Analyse sectorielle du secteur EMAPE

Pour déterminer la meilleure façon de mener les estimations initiales du secteur EMAPE, une bonne compréhension du secteur est nécessaire. Il s'agit ici de conduire des recherches sectorielles pour comprendre au niveau national et régional : (1) la répartition des sites EMAPE ; (2) la gouvernance du secteur et des sites ; (3) la minéralogie ; (4) le commerce de l'or artisanal et du mercure ; (5) les technologies utilisées ; (6) les aspects socioéconomiques, sanitaires et environnementaux ; (7) les lacunes dans les connaissances ; et (8) les domaines prioritaires pour les stratégies du PAN.

### Cette section vous aidera à comprendre :

- Trouver et évaluer les informations existantes provenant de la littérature, des cartes, des parties prenantes, des hubs miniers et des sites pour avoir une vue d'ensemble du secteur EMAPE ;
- compiler les informations nécessaires pour documenter le plan de recherche.

### Lectures préalables :

- Chapitre 1, § 2.3. Quelles données doit-on collecter ?
- Chapitre 1, § 3. Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

### Outils à utiliser pour cette étape :

- Outil d'organisation des données (Annexe A2):  
**EMAPE\_analysesectorielle.xlsx**  
(Onglets : **Littérature & Parties prenantes**)
- Modèle de rapport (Annex A2):  
**EMAPE\_rapportanalysesectorielle.docx**

Voici ce qu'il faut faire pour mener à bien cette analyse sectorielle. Chacune de ces composantes est décrite dans les sections suivantes.

- Recherche documentaire/Revue de la littérature
- Entretiens avec les contacts existants et les parties prenantes
- Visites à la capitale et dans les principaux hubs miniers régionaux
- Visites d'un petit nombre de sites EMAPE

## 2.1. Recherche documentaire

La phase d'analyse sectorielle du secteur EMAPE commence par une recherche documentaire. Lors de la lecture de tous les documents pertinents et disponibles sur le secteur, le chef d'équipe doit se poser les questions suivantes :

- Des informations sur le secteur EMAPE sont-elles disponibles ?
- Si oui, quels types d'informations peut-on trouver et quelle est leur qualité ?

Recherchez de la documentation, des registres, des cartes et des images aériennes dans les bibliothèques, les archives des parties prenantes, les bases de données, les centres de connaissances et les moteurs de recherche Internet. Inclure également un examen des lois et règlements entourant le secteur EMAPE. La littérature est parfois inexistante, surtout pour les zones frontalières, mais il faut néanmoins tenter de trouver toutes les informations disponibles.

### Sources d'information :

Prenez comme point de départ les **Tableau 1-2** (p. 47) et **Tableau 1-5** (p. 51) du *Chapitre 1* dans § 3.1. Sources des informations existantes. D'autres sources peuvent être incluses si elles sont disponibles. Identifier les informations qui seront utiles à la production des estimations initiales, en particulier les informations régionales qui pourront servir à extrapoler les données de site à l'échelle régionale. La quantité de nouvelles données pouvant être collectées et la mesure dans laquelle les données de la littérature doivent être utilisées dépendront de la qualité des données publiées jusqu'ici et du temps et des ressources alloués aux estimations initiales.

### Outil complémentaire (optionnel):

Ouvrez **EMAPE\_analysesectorielle.xlsx** et sélectionnez l'onglet **Littérature**. Dans le tableau, saisissez les références des documents avec les informations clés et/ou les lacunes identifiées dans les connaissances.

### Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

Littérature et documentation existantes

Auteur	Année	Titre	Source	Thème	Notes

## 2.2. Entretiens avec les contacts et parties prenantes du secteur EMAPE

Identifiez et sollicitez des parties prenantes connues du secteur pour les entretiens. Le but de ces entretiens est de rassembler autant d'informations que possible sur les principales régions minières, la gouvernance du secteur, les méthodes d'extraction et de traitement et, pour chaque système de traitement, sur la production de minerai, le débit, la teneur et le mercure utilisé.

Ces parties prenantes peuvent être identifiées aux niveaux national, régional, municipal et du site lui-même (c'est-à-dire dans la capitale du pays, les capitales régionales, les hubs miniers, les communautés et les sites EMAPE). Les contacts initiaux peuvent ne pas être disponibles, mais le but est de recueillir autant d'informations que possible et d'établir votre liste de contacts au fur et à mesure.

### Sources d'information :

Voir le **Tableau 1-3** du *Chapitre 1, § 3.1. Sources des informations existantes (p. 48)* pour une liste des parties prenantes potentielles et des informations clés qu'elles pourraient détenir. Ce tableau est un point de départ utile. Les informations détenues par chaque partie prenante peuvent varier. C'est à vous de poser les questions les plus pertinentes au niveau régional.

### Outil complémentaire (optionnel):

Ouvrez **EMAPE\_analysesectorielle.xlsx** et sélectionnez l'onglet **Parties prenantes**. Lorsque vous identifiez une personne, saisissez son nom, son organisation et ses coordonnées. Après chaque entretien, ajoutez des notes sur les principales informations fournies et/ou les lacunes identifiées.

### Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

Contacts des parties prenantes

#### Capitale

Institution de la partie prenante	Lieu	Personne à contacter	Téléphone	Courriel	Contactée ? (O/N)	Notes

#### Région minière 1: [Nom de la région]

Institution de la partie prenante	Lieu	Personne à contacter	Téléphone	Courriel	Contactée ? (O/N)	Notes

### 2.3. Visites du principal centre administratif du pays, des hubs miniers régionaux, des communautés et des sites EMAPE

La capitale nationale et celles des principales régions minières doivent être visitées pour rencontrer vos contacts en personne, recueillir des informations, avoir un aperçu de la répartition et des caractéristiques des sites et des méthodes d'extraction et de traitement, et comprendre les réalités du terrain.

#### Sources d'information :

Voir les **Tableaux 1-3** et **1-4** du *Chapitre 1, § 3.1. Sources des informations existantes* (pp. 48-50) pour une liste des parties prenantes identifiables dans la capitale, les hubs régionaux, les communautés et les sites EMAPE, avec les informations clés qu'elles pourraient détenir. Ce tableau est un point de départ utile. Les informations détenues par chaque partie prenante peuvent varier. C'est à vous de poser les questions les plus pertinentes au niveau régional/local.

#### Outil complémentaire (optionnel):

Ouvrez **EMAPE\_analysesectorielle.xlsx** et sélectionnez l'onglet **Parties prenantes**. Lorsque vous identifiez une personne, saisissez son nom, son organisation et ses coordonnées. Après chaque entretien, ajoutez des notes sur les principales informations fournies et/ou les lacunes identifiées dans les connaissances.

#### Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

Contacts des parties prenantes

##### Capitale

Institution de la partie prenante	Lieu	Personne à contacter	Téléphone	Courriel	Contactée ? (O/N)	Notes

##### Région minière 1: [Nom de la région]

Institution de la partie prenante	Lieu	Personne à contacter	Téléphone	Courriel	Contactée ? (O/N)	Notes

## 2.4. Compilation des résultats pour l'analyse sectorielle de l'EMAPE

Documenter les informations existantes sur le secteur EMAPE en compilant les résultats de l'analyse sectorielle nationale dans un rapport.

- Résumer la distribution spatiale, l'organisation et les pratiques caractérisant chacune des principales régions minières du pays.
- Inclure une carte des principales régions minières et la distribution générale des sites EMAPE à l'intérieur de celles-ci.
- Mettre en évidence les informations existantes qui seront utiles pour établir les estimations initiales de chaque région.
- Identifier les lacunes qui doivent être comblées par une enquête plus approfondie sur le terrain.
- Sur la base des principales informations disponibles et des lacunes existantes, recommander des méthodes d'estimation initiale et de collecte des données de terrain.

N.B. : Ce rapport n'est pas une exigence formelle de la Convention de Minamata. Cependant, il pourra orienter l'élaboration de votre plan de recherche de terrain. Le contenu sera également utilisé pour la vue d'ensemble du secteur EMAPE exigée dans les PAN.

### Outil complémentaire (optionnel):

Le document *EMAPE\_rapportanalysesectorielle.docx* vous guidera dans l'organisation des informations existantes sur le secteur EMAPE.

### NATIONAL LEVEL ASGM SECTOR SCOPING REPORT

Assessment of the Artisanal and  
Small-Scale Gold Mining (ASGM)  
Sector in [Country]  
and Suggestions for a Regional  
Baseline Methodology

[DAY MONTH YEAR]

#### Table of Contents

1. INTRODUCTION.....	2
1.1 PURPOSE AND OBJECTIVES OF NATIONAL LEVEL SCOPING .....	2
2. METHODOLOGY .....	3



© 2017 AGC

## Étape 3 – Rédaction du plan de recherche et choix des sites

Maintenant qu'une compréhension de base du secteur EMAPE du pays a été développée, il est temps de concevoir des approches en mesure de produire des estimations initiales régionales.

### **Cette section vous aidera à comprendre :**

Élaborer un plan de recherche national qui :

- Propose des méthodes d'estimation pour chaque grande région minière ;
- incorpore les connaissances contextuelles du rapport d'analyse sectorielle ;
- identifie les informations existantes et les informations nécessaires ;
- décrit comment ces informations seront compilées pour produire des estimations régionales et nationales ;
- propose des méthodes de collecte des nouvelles informations ; et
- identifie un sous-ensemble de sites EMAPE pour la collecte de données représentatives des pratiques et de la production régionales.

### **Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 4. Plan de recherche et Sites d'étude

Lors de la planification des estimations initiales, utilisez autant d'informations existantes que possible, identifiez les lacunes dans les données existantes, puis comblez ces lacunes avec de nouvelles données de terrain pour établir des estimations régionales. La première étape de l'élaboration d'un plan de recherche consiste donc à consulter le panorama du secteur que vous avez dressé dans le rapport d'analyse sectorielle nationale de l'Étape 2. Cet aperçu présente les données existantes pour chaque région (ce qui aide à identifier les lacunes) ; les techniques d'extraction et de traitement utilisées dans chaque région (ce qui permet d'identifier des méthodes appropriées de collecte des données) ; les réalités du terrain sur les sites EMAPE (ce qui permet de planifier l'accès et la logistique) ; et la répartition de l'activité EMAPE (ce qui aide à sélectionner les sites cibles).

Les techniques d'extraction et de traitement du secteur EMAPE varient souvent entre les régions et même en leur sein. La quantité de mercure utilisée pour produire un gramme d'or peut varier considérablement d'un site à l'autre et même à l'intérieur d'un même site, selon le type de minerai extrait et les techniques de traitement appliquées. Cela signifie que lorsque l'équipe choisit les sites et les approches à mettre en œuvre, elle doit garder à l'esprit les objectifs suivants : (1) établir des estimations raisonnables de la quantité d'or produite dans une région et, grâce au rapport Hg:Au, la quantité de mercure nécessaire pour produire cet or, et (2) tenir compte des différentes technologies, entre les régions et en leur sein, susceptibles de modifier le rapport Hg : Au.

Il y a cinq étapes à suivre lors de l'élaboration d'un plan de recherche national :

- 3.1. *Compiler les connaissances ;*
- 3.2. *Sélectionner les méthodes d'estimations initiales et identifier les lacunes des connaissances existantes ;*
- 3.3. *Sélectionner les sites à étudier ;*
- 3.4. *Proposer une stratégie de collecte des données de terrain pour combler ces lacunes ;*
- 3.5. *Allouer des ressources (faire avec ce que vous avez).*

### *3.1. Compilation des connaissances*

Toutes les informations existantes sur les régions minières du pays figurent maintenant dans le rapport d'analyse sectorielle. Les méthodes d'estimations seront basées sur ces données disponibles.

Les connaissances existantes sont extrêmement utiles, mais ne permettent pas encore de dresser des estimations initiales. Dans la plupart des pays, la production d'or artisanal est sous-estimée, car il vient souvent de l'économie informelle (qui ne tient pas de registres), mais également en raison de la contrebande et de l'évasion fiscale. Néanmoins, même les pays disposant de statistiques précises de production n'auront pas nécessairement de données fiables sur le rapport Hg : Au. La main-d'œuvre du secteur EMAPE est souvent inconnue ou grandement sous-estimée. En effet, en raison de la nature souvent informelle du secteur, un système de permis minier ou autre registre officiel de la main-d'œuvre n'est pas toujours en place. La seule façon de déterminer la validité de ces informations et de trouver les données manquantes est de réaliser des observations et des mesures physiques sur site.

### *3.2. Sélection des sites à étudier*

Les ressources financières et le temps disponible constituent un déterminant essentiel de la façon dont la collecte des données de terrain et l'amélioration du plan de recherche peuvent être menés. Avec un financement, du personnel et un temps illimités, des entretiens et des mesures peuvent être effectuées sur tous les sites EMAPE du pays. Cependant, de façon plus réaliste, il y aura toujours un calendrier à respecter et une équipe de taille limitée. Il est donc le plus souvent impossible d'étudier tous les sites EMAPE dans le temps et les ressources impartis. Les informations doivent donc être recueillies de façon stratégique à partir d'un sous-ensemble bien défini de sites cibles représentatifs d'une région.

Il est crucial que ce sous-ensemble de sites soit aussi représentatif que possible de la région. La sélection des sites doit tenir compte de l'étendue et de la répartition des activités EMAPE, de l'accessibilité des sites, de la taille de l'équipe de terrain, du calendrier et des ressources financières allouées. Une compréhension générale du secteur EMAPE, des régions, des pratiques, des informations existantes et de la portée du projet est donc essentielle pour définir ce sous-ensemble. L'objectif principal est de s'assurer que les estimations initiales résultant du travail de terrain puissent refléter les variations au sein de la région.

Pour ce faire, les questions clés que l'équipe chargée des estimations initiales doit se poser sont :

#### **Où se concentre l'activité du secteur EMAPE ?**

Dans quelles zones trouve-t-on l'utilisation de mercure, la production d'or et les populations de mineurs les plus importantes ? Les sites prioritaires seront ceux où la productivité et/ou les revenus et/ou la pollution au mercure sont les plus élevés.

#### **Où se trouvent les différentes technologies d'extraction et de traitement ?**

Quels sont les sites où l'on trouve des pratiques d'extraction et de traitement reflétant l'ensemble des pratiques EMAPE de la région ? Ces sites seront prioritaires car ils regroupent sur un seul site la gamme complète des technologies utilisées, ce qui rend la collecte des données plus efficace et réduit le temps et les coûts de déplacement.

#### **Priorité aux connaissances lacunaires :**

Dans quelles régions de nouvelles données de terrain sont-elles requises pour combler les lacunes dans les connaissances ? Ces sites seront également prioritaires car toutes les régions doivent pouvoir être caractérisées avec certitude.

Les estimations initiales régionales proviennent en fin de compte de la combinaison de toutes les données de site. La méthode de combinaison des informations basées sur les sites variera selon que tous les sites de la région ou seul un sous-ensemble de sites ont été visités.

*Rappelez-vous que la manière dont vous estimez l'utilisation du mercure dans une région varie selon que vous visitez tous les sites ou un sous-ensemble de sites.*

### Approche 1 – Tous les sites

Si la région est petite, visitez TOUS les sites de la région et trouvez une estimation de l'utilisation de mercure pour chacun d'eux en :

- Visitez tous les sites de la région ;
- Collectez les données spécifiques à chacun ;
- Établissez des estimations spécifiques pour chacun des sites en utilisant une ou plusieurs méthodes d'estimation (basées sur l'extraction, le traitement, les revenus ou autres) présentées au *Chapitre 1, § 7.*

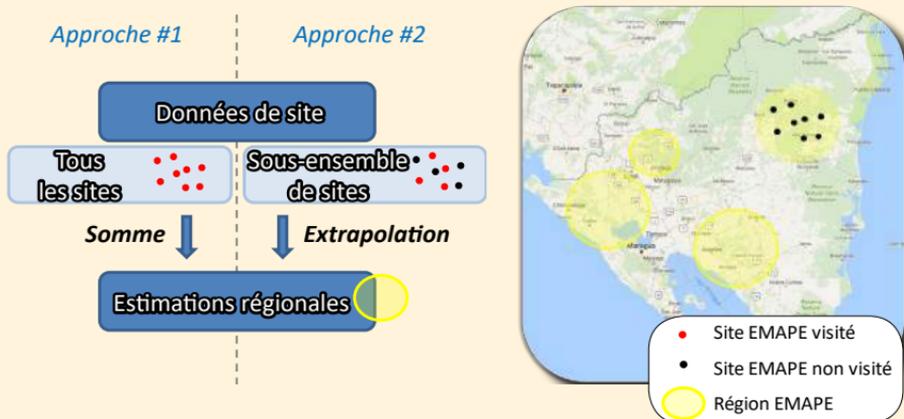
Pour produire des estimations régionales, toutes les estimations spécifiques aux sites sont additionnées.

### Approche 2 – Sous-ensemble de sites

Si la région est trop grande pour visiter tous les sites, visitez un sous-ensemble représentatif de sites de la région. Des informations seront nécessaires pour les sites qui ont été manqués. Dans ce cas, visiter chaque site du sous-ensemble :

- Collectez des données spécifiques aux sites et
- Déterminer les moyennes des variables clés pour ces sites.

Pour produire des estimations régionales, ces moyennes clés sont couplées aux informations connues sur la région (par ex. population régionale de mineurs, nombre de systèmes de traitement de la région, production aurifère de la région, nombre et taille relative de tous les sites de la région) pour extrapoler des estimations basées sur les sites ou des unités d'extraction / de traitement aux estimations régionales.



### 3.3. Sélection des approches et méthodes

Sélectionnez des approches et méthodes qui utilisent autant d'informations existantes que possible. Vous pouvez choisir parmi la liste suivante (décrite au *Chapitre 1, § 7*) ou en créer d'autres. Identifiez les données nécessaires pour compléter celles obtenues avec les approches sélectionnées.

- 1. Statistiques commerciales officielles – Mercure EMAPE :** Statistiques officielles d'importation de mercure.

*Où trouver ces informations :* Rapport d'analyse sectorielle de l'EMAPE

*Voir aussi :* Chapitre 1, § 2.3.2., 3.1.2, 7.1.

- 2. Statistiques commerciales officielles – Or EMAPE :** GStatistiques officielles de production aurifère. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

*Où trouver ces informations :* Rapport d'analyse sectorielle de l'EMAPE

*Voir aussi :* Chapitre 1, § 2.3.2., 3.1.2., 7.4.1, 7.4.2.

- 3. Entretiens avec les parties prenantes – Or EMAPE :** La production aurifère sur la base des entretiens menés avec les différentes parties prenantes (par exemple, Office des mines du gouvernement, LSM, administrateur local, leader communautaire, superviseur minier). Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site.

*Où trouver ces informations :* Entretiens avec les parties prenantes, Rapports Hg : Au

*Voir aussi :* Chapitre 1, § 2.3.2., 3.1.2., 5.2.1., 6.1 – 6.4., 7.4.2.

- 4. Entretiens avec les négociants en or – Mercure EMAPE :** Interroger les négociants en or locaux et régionaux qui vendent aussi du mercure. La quantité de mercure vendue chaque semaine/mois/année par ces négociants donne une estimation approximative du mercure utilisé par le secteur EMAPE de cette région. Si tous les négociants en or de la région ne peuvent pas être rencontrés, interrogez un échantillon de négociants et extrapolez les chiffres en fonction du nombre de négociants de la région.

*Où trouver ces informations :* Entretiens avec les négociants en or

*Voir aussi :* Chapitre 1, § 1.9.2., 2.3.2., 5.2.1., 6.3., 7.2.

- 5. Entretiens avec les négociants en or – Or EMAPE :** Estimation de la production d'or basée sur l'or acheté annuellement par les négociants en or régionaux et sur site. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

*Où trouver ces informations :* Entretiens avec les négociants en or, Hg: Au

*Voir aussi :* Chapitre 1, § 1.9.2., 2.3.2., 5.2.1., 6.3., 7.4.1., 7.4.2.

**6. Données d'extraction – Or EMAPE :** Estimation de la production d'or basée sur les entretiens menés dans les unités d'extraction. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

**Où trouver ces informations :** *Entretiens et Observations sur site, Hg:Au*

**Voir aussi :** *Chapitre 1, § 1.4., 5.2.1 – 5.2.3., 6.5., 7.4.1., 7.4.2.*

**7. Données de transport du minerai – Or EMAPE :** Estimation de la production de minerai basée sur les entretiens menés avec les travailleurs chargés du transport du minerai ou sur l'observation du transport de minerai. Estimation de la production d'or basée sur la combinaison de la production de minerai, de la teneur habituelle du minerai, de la pureté de l'or et du nombre de voyages et de véhicules/porteurs. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

**Où trouver ces informations :** *Entretiens et Observations sur site, Hg:Au*

**Voir aussi :** *Chapitre 1, § 1.5., 5.2.1 – 5.2.3., 6.5., 7.4.1., 7.4.2.*

**8. Données de traitement – Mercure EMAPE :** Estimation de l'utilisation du mercure basée sur les entretiens menés dans les unités de traitement. Demander la quantité de mercure achetée par semaine/mois/année pour remplacer le mercure rejeté. Il s'agira d'une estimation grossière, mais elle permettra de faire des recoupements avec les autres approches. Avantage : la quantité de mercure « sale » mis au rebut est prise en compte.

**Où trouver ces informations :** *Entretiens sur site*

**Voir aussi :** *Chapitre 1, § 1.6., 5.2.1 – 5.2.3., 6.5., 7.3.*

**9. Données de traitement – Or EMAPE :** Estimation de la production d'or basée sur les entretiens menés dans les unités de traitement. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

**Où trouver ces informations :** *Entretiens et Observations sur site, Hg:Au*

**Voir aussi :** *Chapitre 1, § 1.6., 5.2.1 – 5.2.3., 6.5., 7.4.1., 7.4.2.*

**10. Données de revenus – Or EMAPE :** Estimation de la production d'or basée sur les entretiens avec les parties prenantes (mineurs, patrons, superviseurs, propriétaires de concessions, dirigeants et membres de coopératives, leaders communautaires, négociants en or, etc.) sur la répartition des revenus entre les différents intervenants. Appliquer les rapports Hg : Au à partir des mesures sur site, en appliquant différents rapports aux quantités d'or attribuées à chaque pratique/méthode de traitement.

**Où trouver ces informations :** *Entretiens avec la communauté, les négociants en or et sur site, Hg:Au*

**Voir aussi :** *Chapitre 1, § 1.8., 5.2.1., 6.1. – 6.5., 7.4.2.*

### 3.4. Établissement d'une stratégie de collecte des données

Développer une stratégie de collecte des données adaptée à la région et aux différentes approches. Par exemple, dans une région où seuls des sluices sont utilisés, vous pouvez compter le total de sluices et utiliser l'approche d'estimation basée sur le traitement. Vous utiliserez alors la teneur du minerai, la pureté de l'or, le nombre moyen d'opérateurs par sluice (main-d'œuvre), le débit journalier moyen par sluice (production d'or) et le rapport Hg : Au pour le sluice (utilisation de mercure). Dans les sites de roche dure typiques, on peut utiliser une combinaison d'approches d'estimation basées sur l'extraction et le traitement. Prévoyez autant d'approches que possible, à des fins de recoupement et pour assurer la fiabilité de vos estimations finales.



#### Considérations importantes

Le chef d'équipe doit s'assurer que les données recherchées et les approches proposées offrent les estimations initiales les plus solides possibles tout en tenant compte des ressources disponibles et des réalités de terrain des régions.

### 3.5. Allocation des ressources

Après la sélection des sites, vous savez combien vous devez en visiter. Dans un monde idéal, le financement et les ressources s'y ajusteraient pour correspondre à la tâche à accomplir. Mais dans la réalité, c'est la tâche qui doit être ajustée pour s'adapter aux ressources. Le temps pouvant être consacré à la visite de chaque site dépendra donc du temps, de l'argent et du personnel affectés aux estimations initiales. En termes de ressources, il faut généralement une équipe de deux chercheurs formés (ou un chercheur et un assistant) qui passe d'une à trois semaines dans une région pour obtenir des données raisonnablement précises et utiles sur la production aurifère et l'utilisation du mercure. Une semaine passe très vite et ne permet d'obtenir que des estimations approximatives. Un délai de deux semaines est déjà plus raisonnable, tandis qu'en trois semaines, on peut vraiment produire des données robustes. Le temps de rédiger et de présenter les résultats s'ajoute à ce délai.

Par exemple, un pays comptant 3 à 4 régions à visiter devrait pouvoir disposer de 6 à 12 semaines sur le terrain, et un pays avec 7 régions, de 14 à 21 semaines. Pour un pays qui aurait une très grande région et quelques autres très petites, la grande région peut évidemment être étudiée en deux semaines, mais étant donné son importance, une mission d'un mois serait plus appropriée. Le chef d'équipe devra également décider de visiter uniquement la grande région ou d'en inclure deux ou trois autres pour l'équilibre géographique.



#### Considérations importantes

Souvent, des imprévus peuvent compliquer la sélection des sites et le choix des méthodes. Pour déployer les ressources le plus efficacement, des visites de terrain sont souvent nécessaires pour développer une meilleure compréhension de la région.

### 3.6. Révision externe du plan

Si possible, une fois rédigé le plan de recherche proposé, envoyez-le à des experts externes pour examen. Ces experts peuvent inclure des agences locales et internationales, ou des parties prenantes présentes à la session de formation et donc familiarisées avec le secteur et le processus d'estimation.

### 3.7. Amélioration continue du plan de recherche

Gardez à l'esprit que la méthode de recherche développée au bureau est préliminaire. La méthodologie initiale ne sera probablement pas applicable à tous les sites visités. Sur certains sites, de nouvelles pratiques peuvent être découvertes. Sur d'autres sites, des réalités de terrain imprévues peuvent être rencontrées, rendant les méthodes planifiées irréalisables ou inappropriées. Ainsi, les sites et les méthodes de collecte de données choisis peuvent changer après les visites initiales et les premières collectes, et à mesure que l'équipe se familiarise avec le secteur. Analysez les sites en détail (variation des unités de mesure et des méthodes d'exploitation), évaluez rapidement les informations et modifiez au besoin les méthodes de mesure et les questions d'entretien. Parfois, la situation exigera de nouvelles approches qui ne figurent pas dans ce guide.



### 3.8. Résumé

En résumé, utilisez la « recette » suivante pour rédiger le plan de recherche pour chaque région :

#### PLAN

1. Présentation de la portée et du contexte du projet.
2. Carte des principales régions minières du secteur EMAPE.
3. Synthèse des données existantes disponibles pour le pays et pour chaque région minière majeure du secteur EMAPE. Données sur la production d'or artisanal, l'utilisation du mercure, la main-d'œuvre et les caractéristiques connues du secteur (localisation, accès, technologies, politique).
4. Approches pour estimer l'utilisation de mercure dans chaque région du secteur EMAPE. Identifier plusieurs approches en utilisant le *Chapitre 1, § 7*.
5. Liste des données requises pour chaque approche et calculs pour lesquels elles seront utilisées. Identifier les données actuellement connues et celles qui manquent.
6. Description de la façon dont les données manquantes seront collectées sur le terrain.
7. Liste des sites EMAPE et des coordonnées des parties prenantes à visiter pour la collecte des données. S'il n'est pas possible de visiter tous les sites de la région, comme c'est généralement le cas, cette liste est constituée d'un sous-ensemble de sites représentatifs de l'éventail des pratiques et de la productivité de la région. Faire en sorte que cette liste reflète au mieux les différents types de sites, de pratiques et de taille (des plus grands aux plus petits).
8. Justification des approches à utiliser en fonction des spécificités des sites : « Pour ce type d'exploitation minière (roche dure ou alluvionnaire, minerai brut ou concentré, etc.), nous recommandons cette approche ». C'est là qu'un expert expérimenté doit examiner les informations existantes pour déterminer la meilleure méthodologie/stratégie.
9. Allocation de temps et de ressources, y compris le nombre de jours, le nombre de chercheurs de terrain et le budget alloué à chaque site cible.
10. Aperçu des risques potentiels associés à l'approche de recherche proposée et de la façon dont ceux-ci peuvent être minimisés.
11. Ensemble d'outils de collecte et d'analyse des données comprenant des formulaires de terrain imprimés, des outils de saisie et d'analyse des données, ainsi que des équations et des formules pertinentes issues de l'Annexe A.



© 2017 AGC

## Étape 4 – Collecte des données de terrain

Il est temps de collecter les données de terrain. Dans cette section, une séquence de recherche est recommandée. Les données recueillies au cours de cette phase produiront des informations au niveau du site sur les opérations d'extraction et de traitement, et des estimations initiales par site.

### **Cette section vous aidera à comprendre :**

- Visiter les lieux pertinents d'une région ;
- conduire les recherches en suivant un ordre logique de lieux et de tâches ;
- savoir qui contacter et interroger sur chaque site.

### **Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 5. Collecte des données de terrain
- Chapitre 1, § 6. Où aller ? Qui voir ?

### **Outils à utiliser pour cette étape :**

- Formulaires de collecte des données (Annexe A1) :
  - Entretien avec la communauté**
  - Entretien avec les négociants en or**
  - Observations sur site**
  - Entretien sur site : Extraction**
  - Entretien sur site : Transporte**
  - Entretien sur site : Traitement**
  - Rapport Hg : Au**
  - Autres**, comme stipulés par le plan de recherche
- Outils de synthèse et d'analyse des données (Annexe A3) :
  - EMAPE\_site.xlsx

## 4.1. Préparatifs

Pour réussir la collecte des données, la méthodologie d'estimation pour chaque région doit être claire pour les chercheurs de terrain, qui doivent comprendre quelles données sont nécessaires pour produire des estimations régionales et comment elles seront utilisées dans la méthodologie régionale.

Vous devrez certainement rédiger un **Plan de voyage** et l'envoyer au bureau national par courriel. Le Plan de voyage comprend un calendrier des contacts à établir avec le bureau national.

Assurez-vous d'avoir les numéros de téléphone du bureau national et du siège de votre groupe de recherche. Consignez-les dans votre cahier. Stockez-les sur votre téléphone portable et/ou votre téléphone satellite.

Imprimez des copies supplémentaires de tous les **formulaires de données de terrain et d'entretien**. Installez les logiciels de tableur, et téléchargez le fichier des tableurs Excel sur tous les ordinateurs portables de terrain. Les formulaires et bases de données peuvent être ouverts avec Microsoft Excel et Access ou Apache OpenOffice Calc et Base (logiciels libres et gratuits).

Préparez-vous et vérifiez votre **Liste de contrôle pré-départ**.



### Accès à l'information

Lorsque vous sollicitez des informations auprès de sources officielles, vous pouvez rencontrer des restrictions informelles d'accès. Avant d'engager des coûts pour accéder à l'information, y compris en embauchant des agents publics pour ce service, assurez-vous que cela ne contrevienne pas aux règles en vigueur. Il peut être utile de vérifier à l'avance auprès d'une autorité supérieure ce à quoi on peut s'attendre.

## 4.2. Activités quotidiennes sur le terrain

À la fin de chaque journée sur le terrain, ou le lendemain matin avant de repartir, les chercheurs doivent saisir les données de leurs formulaires de terrain dans la **classeur Excel de données des estimations initiales** (*EMAPE\_site.xlsx*, *Annexe A3*) et calculer les variables clés au niveau du site et les estimations initiales de main-d'œuvre, de production d'or et d'utilisation du mercure. Ces calculs quotidiens garantissent que toutes les données ont été collectées ou permettent au contraire d'identifier les informations manquantes. Cela permet également d'adapter la collecte de données de terrain pour produire de meilleures données. Voir § 6.1 (p.134) de ce chapitre pour apprendre comment utiliser les classeurs.

1. Veiller à ce que les variables clés et les estimations initiales aient du sens du point de vue géologique, des revenus et des connaissances sur le secteur. Recouper vos données selon plusieurs méthodes (par ex. approche basée sur le traitement vs. sur le revenu vs. sur les registres officiels) ;
2. Répertoire toutes les informations manquantes pour la collecte du jour suivant ;
3. Établir les modifications à apporter à la collecte des données pour obtenir de meilleures données le lendemain.



### Note sur la qualité

En dernière instance, l'équipe de recherche est responsable de la qualité des estimations initiales. Les chercheurs doivent comprendre et collecter des données fiables, pertinentes et de grande qualité qui impliquent des coûts financiers, de temps et d'opportunité significatifs. Les conseils et les commentaires fournis par les évaluateurs externes, les experts ou les outils techniques, tels que les guides et autres instructions, constituent un soutien utile, mais l'obtention de bons résultats dépend d'abord des personnes chargées de la collecte des données.

### 4.3. Collecte des données : Séquence de lieux et de tâches

Le schéma suivant montre les lieux à visiter lors d'une mission dans une région EMAPE (**Figure 2-1**). Les circonstances peuvent varier : certains de ces lieux peuvent ne pas exister dans une région donnée ou votre équipe peut ne pas être en mesure de les visiter tous, ou vous pouvez choisir de visiter plusieurs exemples d'un même lieu (par ex. plusieurs négociants en or ou communautés). Adapter la séquence si nécessaire.

Les sections suivantes décrivent ce qu'il faut faire dans chaque lieu. N.B. : il est toujours préférable de recueillir trop d'informations que pas assez !

Pour passer en revue les techniques et outils disponibles pour la collecte des données de terrain et l'évaluation de leur qualité, voir *Chapitre 1, § 5 : Collecte des données de terrain (p. 53)*.

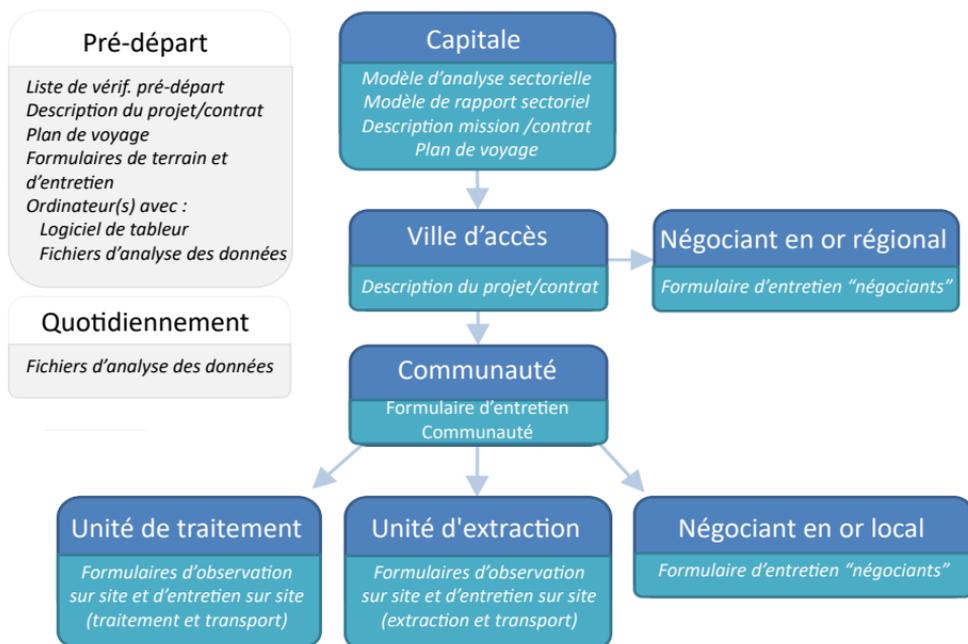


Figure 2-1. Séquence suggérée de lieux à visiter lors de la mission de recherche dans une région EMAPE et outils disponibles pour chacun d'entre eux.



### Prendre en compte les activités minières informelles

Toutes les méthodes décrites dans ce guide s'appliquent à l'exploitation minière informelle. Dans de nombreux pays, l'exploitation minière informelle peut constituer la majorité des activités EMAPE et doit donc toujours être prise en compte. Il faut rassembler suffisamment d'informations sur les activités minières informelles pour qu'elles reflètent la réalité du secteur. La frontière entre formel et informel ou entre légal et illégal est souvent floue, et il faut donc faire preuve de prudence et de bon sens lorsqu'on s'adresse à la fois aux mineurs et aux pouvoirs publics.

#### 4.3.1. Étapes de recherche dans le principal centre administratif (capitale nationale, régionale et provinciale, Internet)

\* Les étapes de recherche dans la capitale seront largement, voire entièrement, réalisées lors de l'étape d'analyse sectorielle nationale.

1. Se rendre au ministère des Mines, ou toute autre autorité compétente, pour **expliquer le projet** et les **objectifs de votre mission de recherche**. Si une description du projet ou un contrat était nécessaire, amenez le document à ce moment-là pour le faire signer par les autorités compétentes.
2. S'il existe un chef traditionnel ayant autorité sur la zone à visiter, il faudra également rencontrer ce chef ou son représentant pour expliquer le projet et les objectifs de la mission.
3. Interroger les principales parties prenantes pour compiler les données existantes.

#### 4.3.2. Étapes de recherche dans la ville d'accès/hub minier

1. Rencontrer les représentants des pouvoirs publics locaux (ministère des Mines ou administration régionale, ou les deux) pour expliquer le projet et les objectifs de votre mission de recherche. N.B. : Certaines administrations exigent un courrier préalable à toute rencontre en personne. Présenter la **description du projet** ou le **contrat** si nécessaire.
2. S'il existe un chef traditionnel ayant autorité sur la zone à visiter, il faudra également rencontrer ce chef ou son représentant pour expliquer le projet et les objectifs de la mission.
3. S'il existe un négociant en or important dans cette ville d'accès, rendez-lui visite.
4. Interroger les principales parties prenantes pour compiler les données existantes.

### 4.3.3. Étapes de recherche dans les communautés d'EMAPE

1. Rencontrer le chef ou l'administrateur local pour expliquer le projet et les objectifs de votre visite. Si nécessaire, présenter la **description du projet** ou le **contrat**.
2. Si un nombre significatif de mineurs résident dans le village ou le camp, les rassembler pour expliquer le projet et les objectifs de la visite, ainsi que le type de recherche que vous pensez mettre en œuvre (expliquer ce que vous allez faire). Ceci est également une bonne opportunité pour expliquer un peu ce qu'est le mercure et pourquoi il peut être dangereux. Prenez du temps pour écouter les préoccupations exprimées par les mineurs et répondre à leurs questions.
3. Utiliser le formulaire « **Entretien avec la communauté** » pour recueillir les informations. Les données collectées à cette étape sont le plus souvent assez générales, mais cela ne pose aucun problème. Des informations plus détaillées seront recueillies auprès de plus petits groupes de mineurs travaillant dans les puits, fosses et systèmes de traitement (Voir § 4.3.5).



#### Une note sur les formulaires

Il est très important que sur chaque formulaire, les données de localisation soient complètes à 100%. Sans cette information, les données ne pourront pas être replacées dans leur contexte d'origine et l'intégrité des résultats finaux en sera compromise.

Coordonnées			
Communauté	<input type="text"/>	Site(s) EMAPE associé(s)	<input type="text"/>
Canton / District	<input type="text"/>	Nom Concession/Mine	<input type="text"/>
Province / État / Département	<input type="text"/>	Région minière EMAPE	<input type="text"/>
Pays	<input type="text"/>	Lat. / Long.	<input type="text"/>
		Dispositif & données GPS	<input type="text"/>

#### 4.3.4. Négociants en or

De petites maisons d'achat et de négoce d'or peuvent fonctionner à l'échelle régionale dans la capitale ou les villes d'accès, ou à l'échelle locale dans une communauté ou un site EMAPE. Gardez à l'esprit que les acheteurs d'or et les négociants peuvent cacher certaines informations, en particulier celles qui concernent l'utilisation et la vente du mercure, ainsi que les activités illégales/informelles du secteur EMAPE. Tenez-en compte lors de vos entretiens. Si possible, l'achat d'une petite quantité d'or constitue un excellent moyen de gagner la confiance de vos interlocuteurs et d'obtenir des informations. Vous pourrez ainsi documenter le prix payé, les amener à tester la pureté, leur demander d'où il vient et qui l'a produit. N.B. : Se renseigner auprès des autorités compétentes pour vérifier la légalité de l'achat d'or. Certains pays exigent une licence pour le faire. Utiliser le bon sens pour juger si l'achat d'or est autorisé par le pays et si cela aidera ou entravera les objectifs de recherche, ainsi que pour évaluer comment les locaux interprètent le projet.

En ce qui concerne le mercure, il peut s'avérer inefficace de poser des questions directes sur le sujet, et selon le contexte, il peut être nécessaire de découvrir ces informations de manière indirecte. Regarder l'or pour y chercher des indices d'utilisation du mercure. S'il s'agit d'or spongieux, vous savez que du mercure a été utilisé. S'il s'agit de paillettes ou de poudre, vous savez que des méthodes gravitationnelles ont été utilisées et que le mercure n'a probablement pas été utilisé, au moins pour cette portion d'or (l'or en paillettes ne prouve pas qu'aucun mercure n'est utilisé pour l'ensemble de la production, un or grossier peut être produit sans mercure, et un or fin avec). Si c'est un doré, cela signifie que l'or a été fondu et on ne peut plus en connaître les moyens de production.





**Or spongieux** : L'or a été traité au mercure. La texture poreuse est le résultat du brûlage d'un amalgame or-mercure.



**Or en poudre ou en paillettes** : Cet or n'a probablement pas été traité au mercure. L'or en paillettes est généralement une indication que des méthodes gravitationnelles ont été utilisées (par exemple, panning, sluicing et panning, table de shaker). Rappelez-vous, l'or en paillettes n'est pas la preuve que toute la production d'or est sans mercure. Il se peut que de l'or en flocons grossiers soit produit sans mercure et de l'or fin avec du mercure.



**Doré** : L'or a été fondu, ou voire raffiné (pour augmenter la pureté). On ne peut plus savoir quel traitement a été appliqué.

## Étapes de recherche chez un négociant en or

1. Rencontrer le négociant en or pour expliquer le projet et les objectifs de votre visite. Si nécessaire, présenter la **description du projet** ou le **contrat**.
2. S'entretenir avec le négociant en or en vous référant si nécessaire au formulaire « **Entretien avec les négociants en or** ». Il n'est pas utile de respecter l'ordre du formulaire. Il est en effet préférable de commencer avec des questions sur l'or (prix de l'or, quantités achetées, différents types d'or) ou une conversation anodine sur leur histoire en tant que négociant ou sur les aléas du commerce. Quoi qu'il en soit, à la fin de l'entretien, assurez-vous d'être en possession de toutes les informations nécessaires pour remplir tous les champs du formulaire.
3. Si possible, demander à l'acheteur d'or de vous en montrer. Vérifier s'il s'agit de paillettes, de poudre ou d'or spongieux. Si vous le pouvez, prendre une photo.



© 2017 AGC



© 2017 AGC

### 4.3.5. Étapes de recherche sur un site EMAPE

#### 1. **Présentez-vous, ainsi que l'équipe et le projet**

À votre arrivée, présentez l'équipe et le projet. Indiquer que le projet est à but non lucratif et axé sur l'amélioration des conditions sanitaires et environnementales, ainsi que des moyens de subsistance des mineurs artisanaux, à travers la réduction de l'exposition au mercure. Soulignez bien que la participation est entièrement volontaire. Prenez le temps de vous assurer que les participants comprennent les objectifs de votre travail de recherche (meilleure compréhension des populations minières, production aurifère, utilisation du mercure, processus appliqués et secteur en général) et répondez à toute question concernant les estimations initiales. Cette conversation initiale est importante pour gagner la confiance des mineurs et évaluer leur capacité et leur désir d'aider. La plupart des propriétaires et des mineurs sont heureux de participer et souvent désireux de démontrer leurs connaissances des processus de production. Une approche informelle et décontractée est généralement la plus fructueuse, mais chaque chercheur développera sa propre approche pour être le plus efficace possible.

#### 2. **Formulaire d'observation des sites EMAPE**

Remplir le formulaire de terrain « **Observations sur site** », qui permet de collecter les données et les comptages préliminaires concernant les techniques d'extraction/traitement, les systèmes en opération et le type de minerai.

#### 3. **Mener des entretiens dans les unités d'extraction et de traitement**

Ensuite, rapprochez-vous des puits, des fosses ou des systèmes de traitement spécifiques. Identifiez les chefs de groupe et interrogez-les. En leur absence, interrogez les mineurs/opérateurs. Utilisez les formulaires « **Entretien sur site : Extraction** », « **Entretien sur site : Transport** » et « **Entretien sur site : Traitement** » pour consigner leurs commentaires. Si possible, demandez à deux chercheurs de terrain de mener ensemble les entretiens. Avoir deux chercheurs assure un flux continu de conversation et garantit que toutes les questions soient posées, que les divergences dans les informations soient identifiées et que des calculs rapides puissent être effectués sans avoir à arrêter l'entretien.

#### 4. **Mesures physiques**

Réalisez les mesures physiques nécessaires, tel que décrit dans le plan de recherche. Si vous êtes dans une unité d'extraction, vous pouvez peser plusieurs sacs de minerai pour établir un poids moyen. Si vous êtes dans une unité de traitement, vous mesurerez les entrées et les sorties de mercure et d'or tout au long du processus de traitement pour établir le rapport Hg:Au.

Les étapes de recherche diffèrent légèrement entre les sites d'extraction et de traitement. Les étapes spécifiques à chacun sont décrites dans les deux sections suivantes.

### *Unité d'extraction (puits ou fosse)*

1. Se rendre auprès d'un puits ou d'une fosse. Identifier les mineurs présents et se présenter à eux (et à leur chef, le cas échéant). Expliquer le projet et le but de votre visite.
2. Observer la méthode d'extraction du minerai. Décrivez brièvement ce méthode dans vos notes ou sur le formulaire « **Observations sur site** », en notant étapes, l'équipement, et où le mercure est utilisé.
3. Interroger le chef de puits/fosse et les mineurs. Le but est de rassembler des informations spécifiques sur ce puits ou fosse. Des mineurs d'autres puits ou fosses peuvent éventuellement être présents, mais le chercheur doit se concentrer sur les travailleurs du puits ou de la fosse en question.
4. Souvenez-vous de commencer par des questions faciles et directes (Comment creusez-vous ? Quel genre d'équipements utilisez-vous ?) avant de passer à des questions plus importantes sur la production (Combien de sacs par jour produisez-vous ?), puis aux questions plus délicates sur les revenus (Comment les sacs/l'or sont-ils répartis entre les membres de l'équipe ? Combien gagne un mineur par semaine ?). Essayez de vous entretenir également avec les propriétaires d'entreprises, de concessions et de terres. Utiliser le formulaire « **Entretien sur site : Extraction** » pour enregistrer ces informations. Un formulaire par entretien.



## Unité de traitement (zone de lavage, sluice, zone de broyage et autres)

1. Se rendre auprès d'un système donné de traitement. Rencontrer les travailleurs et le chef d'équipe pour expliquer le projet et les objectifs de votre visite.
2. Observer le processus de production de l'or, depuis les sacs de minerai jusqu'au produit fini. Décrire brièvement les étapes du processus, les équipements utilisés et l'éventuel emploi de mercure dans vos notes ou sur le formulaire « **Observations sur site** ». (Voir *Chapitre 1, § 1.6 - Transformation : extraire l'or du minerai pour les étapes standards du traitement*).
3. Observer toutes les étapes du processus et interroger les travailleurs et les mineurs sur leur travail. Utiliser le formulaire « **Entretien sur site : Traitement** » pour recueillir ces informations.
4. Établir le rapport mercure-or (Hg : Au) du système en analysant chaque étape où le mercure est ajouté/récupéré pour la production de l'or et en pesant les entrées et les sorties. Suivre la procédure décrite dans la *§ 4.5.8. Étapes de recherche pour l'établissement d'un rapport mercure-or sur un site de traitement (p. 124)*. Notez vos mesures sur le formulaire « **Rapport mercure-or (Hg : Au)** ». Étant entendu que de nombreuses variables circonstancielles peuvent affecter le rapport Hg : Au, effectuez au moins trois essais pour définir une fourchette.
5. Si le temps est suffisant, une période de surveillance de 24 heures (avec des équipes de travail) est une stratégie efficace pour recouper les retours d'expérience sur le débit de minerai, le nombre de travailleurs et le temps de cycle de traitement de l'unité. Il présente également l'opportunité de mesurer plusieurs ratios Hg:Au pour la même unité afin de capturer sa variation (au moins trois mesaurmenets sont recommandés pour un résultat robuste). Certaines unités ont un taux de traitement beaucoup plus rapide que d'autres. Dans ce cas, des observations au cours d'un quart de travail peuvent suffire. Enregistrez les observations d'un sit-in sur le formulaire « **Observations sur site** ».



© 2017 AGC

### 4.3.6. Étapes de recherche pour l'établissement d'un rapport mercure-or (Hg:Au) sur un site de traitement

Pour revoir les rapports mercure-or et comprendre quelles variables mesurer, où et pourquoi, voir le Chapitre 1, § 7.4 (p. 67).

Le rapport moyen pour chaque type de traitement sera finalement multiplié par la production annuelle d'or (pour un site, une région ou un pays) afin d'obtenir son utilisation annuelle de mercure.

Pour obtenir un rapport Hg : Au, des mesures sont réalisées lors de la phase de mélange du mercure et lors du brûlage de l'amalgame. Enregistrer toutes les mesures sur le formulaire « [Rapport mercure-or \(Hg : Au\)](#) ».

#### Conseils pour l'utilisation du formulaire Hg : Au

**Utilisez une copie différente du formulaire Hg : Au pour chaque type de traitement du site.** En effet, chaque type de traitement a un rapport Hg : Au différent (soit un rapport différent pour l'amalgame du minerai concentré au sluice ou à la batée, ou encore pour l'amalgame de minerai brut issu de différents types de broyeurs, etc.).

**Faire plusieurs essais (au moins trois) pour chaque type de traitement (un seul formulaire Hg : Au) pour mesurer son rapport Hg:Au moyen.** En effet, de nombreux facteurs affectent le rapport Hg : Au (par ex. les compétences du travailleur, la minéralogie, le type de minerai, l'angle du sluice). Faire plusieurs essais assure que la moyenne et la fourchette du rapport sont bien définies.



## Phase de mélange (mesure du mercure liquide)

Trouvez la quantité de mercure utilisée dans le mélange. Les étapes de base sont les suivantes :

1. Peser le mercure ajouté au minerai ;
2. Peser le mercure récupéré du minerai par pressage ; Weigh the mercury recovered from the ore, (contains amalgam and excess liquid mercury)
3. Peser l'excès de mercure liquide après la pressage pour séparer l'amalgame.

Le lieu des mesures dépendra de la technique de traitement utilisée : (voir le panneau ci-dessous). Dans les deux cas, la technique de mesure et la forme de données, « **Rapport mercure-or (Hg : Au)** », sont les mêmes.

### Processus d'amalgamation du minerai brut :

Lors de l'amalgamation du minerai brut, le mercure est ajouté au minerai avant concentration, souvent pendant la phase de broyage. La consommation de mercure y est généralement bien supérieure que pour l'amalgamation du minerai concentré. Dans une installation alluviale, le mercure peut être ajouté dans une bassine au minerai réduit en poudre et à de l'eau, avant d'agiter jusqu'à ce que le mercure et l'or s'agglutinent. Dans une installation mécanisée à petite échelle, le mercure peut être versé dans un broyeur à boulets rempli d'eau et de minerai.



### Processus d'amalgamation du minerai concentré :

Lors de l'amalgamation du minerai concentré, le minerai est d'abord concentré avant l'ajout du mercure. Dans une installation alluviale, un sac de 50 kg de minerai en poudre peut être passé sur un sluice pour produire une seule bassine de minerai concentré. Ce concentré peut ensuite être mélangé avec de l'eau et du mercure pour former un amalgame. Dans une installation mécanisée à petite échelle, le minerai peut être broyé et passer sur un sluice avant d'y ajouter le mercure sur une table à secousses.



Il est important d'utiliser des techniques de mesure efficaces sur le terrain. Vous devez disposer d'une balance électronique placée sur une surface plane, à l'abri du vent et de la pluie. Il est également important d'expliquer aux mineurs ce que vous allez faire. Les mineurs devront vous fournir leur mercure et leur or pour le pesage, il est donc important qu'ils comprennent et souhaitent coopérer. Le temps passé à expliquer le but de la recherche et les étapes que vous allez suivre est essentiel.



*(i) Peser le mercure liquide ajouté au minerai brut ou concentré*

Comme le mercure vient toujours dans un récipient, peser le mercure et le récipient ensemble. Cela correspond à (A) sur le formulaire « Rapport Hg : Au ». Si le mercure est dans une seringue, un capuchon de stylo ou une bouteille, pesez la seringue, le capuchon du stylo ou la bouteille lorsqu'ils sont remplis de mercure. Ensuite, après que le mineur a ajouté le mercure au minerai, pesez le récipient

vide (B). Lorsque vous faites de nombreux essais, pesez le récipient à chaque fois - ne supposez pas que le poids soit toujours le même. Assurez-vous de peser le même contenant avant et immédiatement après l'ajout du mercure - ne pesez pas une autre bouteille, une autre seringue ou un autre capuchon en supposant que le poids sera le même. Parfois, les mineurs utilisent seulement une partie du mercure disponible dans le récipient de stockage. Dans ce cas, il est utile d'avoir à portée de la main des récipients (fond de bouteille d'eau, capuchons de stylo, etc., selon la quantité de mercure ajouté). Demandez aux mineurs de verser la quantité de mercure qu'ils ont l'intention d'utiliser dans votre récipient. Il est toujours important de peser le contenant vide avant et après la mesure du mercure.

- Soustraire la masse du récipient vide de la masse du récipient rempli de mercure (A-B) pour obtenir la masse de mercure ajouté au minerai (C).



*(ii) Peser le mercure récupéré du mélange, qui contient l'amalgame et le mercure liquide en excès*

Ensuite, peser le mercure récupéré du mélange. Ce mercure est séparé du mélange en utilisant la gravité (lavage, passage à la batée). Lorsque les volumes sont plus petits (par exemple lorsque le mélange est effectué dans une bassine ou une batée), une flaque d'amalgame de mercure se forme dans le fond de la bassine.

Cette flaque contient à la fois l'amalgame et l'excès de mercure liquide qui ne s'est pas amalgamé. Généralement, les mineurs recueillent ce mercure dans un récipient (par ex. une seringue, une bouteille ou un bol). L'astuce de cette étape consiste à peser le récipient vide avant que le mineur ne récupère le mercure (D). Une fois que le mineur a récupéré le mercure, pesez le récipient contenant le mercure (E).

- Soustraire la masse du récipient vide de la masse du récipient avec le mercure (E-D) pour obtenir le poids de mercure récupéré de la phase de mélange (mercure et amalgame) (F).

*N.B. : Le mercure est souvent récupéré avec de l'eau. Comme vous cherchez à connaître la masse de mercure sans eau, vous pouvez retirer cette eau avant le pesage. Une éponge ou une petite serviette éponge absorbera facilement l'eau sans absorber le mercure.*



© 2017 AGC

*(iii) Peser le mercure liquide récupéré par pressage de l'amalgame*

Ensuite, les mineurs récupéreront encore du mercure en pressant l'amalgame dans un tissu fin, souvent plus d'une fois. La boule d'amalgame solide restera dans le tissu et le mercure liquide non amalgamé passera à travers et finira dans la bassine. Peser ce mercure liquide non amalgamé récupéré par pressage (I).

*N.B. : La boule d'amalgame or-mercure passera ensuite par le processus de brûlage, ce qui implique un nouveau pesage décrit à l'étape suivante.*

### Measurements During Mix Phase

- (i) Peser le mercure ajouté au minerais (C) ;
- (ii) Peser le mercure récupéré du mélange, qui contient l'amalgame et le mercure liquide en excès (F) ;
- (iii) Peser le mercure liquide récupéré par pressage de l'amalgame (I)



## **Phase de brûlage de l'amalgame (mesures de l'amalgame, de l'or spongieux et du mercure liquide récupéré en cornue)**

Ce qui sort du processus de mélange après le pressage est une boule d'amalgame de mercure-métal (dont l'or) de couleur argentée. La taille de ces boules d'amalgame va du petit-pois au citron vert, en fonction de la quantité de métaux extraits du minéral. Les mineurs brûlent ensuite cet amalgame pour vaporiser la plupart du mercure. Ce qui reste après ce brûlage est un composé bronze-or à la surface poreuse appelée or spongieux. Une partie du mercure évaporé peut être récupérée dans une cornue<sup>1</sup>. Si aucune cornue n'est utilisée, tout le mercure sera rejeté dans l'atmosphère sous forme gazeuse. Mais les cornues fuient et deviennent des objets contaminés, de sorte que les opérateurs seront toujours exposés aux vapeurs de mercure et qu'une partie de ce mercure est également rejeté dans l'environnement<sup>1</sup>. Le but de cette étape est de déterminer la masse de cette vapeur qui s'échappe.

Bien qu'elle soit pratiquement impossible à mesurer, une petite quantité de mercure résiduel reste dans l'or spongieux et sera rejetée dans l'atmosphère pendant la fusion et le raffinage. Plus la boule d'amalgame est grande, plus il y aura de mercure résiduel dans l'or spongieux. C'est le même concept qu'en cuisine : la chaleur met plus de temps à pénétrer au centre d'une grosse pièce que dans une plus petite.

*N.B. : Le formulaire « **Rapport Hg : Au** » a des cases pour consigner le poids des récipients. Il appartient au chercheur de terrain de décider si cela est vraiment nécessaire. Souvent, l'amalgame et l'or spongieux sont des morceaux solides et autonomes que l'on peut facilement peser sur une balance portable. Dans ces cas-là, peser le récipient devient inutile. Cependant, lorsque l'amalgame est conservé ou brûlé dans un récipient spécifique, ces cases du formulaire sont utiles.*



Assurez-vous de disposer d'un endroit plat, avec un minimum de vent et pas de pluie. Une bonne communication est essentielle. Comme vous allez manipuler l'or des mineurs, ceux-ci doivent vous faire confiance et comprendre ce que vous faites. Les étapes à suivre sont les suivantes. Les étapes de base à suivre sont les suivantes sur la page en regard.

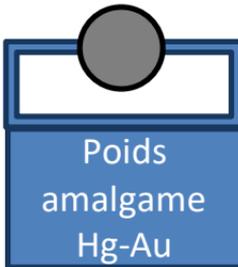
<sup>1</sup> Pour en savoir plus sur l'utilisation des cornues, voir AGC, 2014 « *L'utilisation des cornues pour réduire l'utilisation, les émissions et l'exposition au mercure dans l'exploitation minière artisanale et à petite échelle de l'or (EMAPE)* », consultable sur [www.artisanalgold.org](http://www.artisanalgold.org)

**Mesures de la phase de brûlage de l'amalgame.**

- (i) Peser la boule d'amalgame avant brûlage (L) ;
- (ii) Peser l'or spongieux après brûlage (O) ;
- (iii) Soustraire (L-O) pour obtenir le **poids de mercure évaporé (Q)**.

Si une cornue est utilisée :

- (iv) S'assurer de l'absence de mercure dans la cornue ;
- (v) Peser le récipient vide où sera placé le Hg de la cornue (R) ;
- (vi) Le mineur récupère le mercure accumulé dans la cornue ;
- (vii) Peser le récipient avec le mercure récupéré (S) ;
- (viii) Soustraire (S-R) pour le mercure récupéré par la cornue (T) ;
- (ix) Soustraire (Q-T) pour obtenir le **poids de mercure rejeté dans l'air pendant la phase de brûlage (W)**.



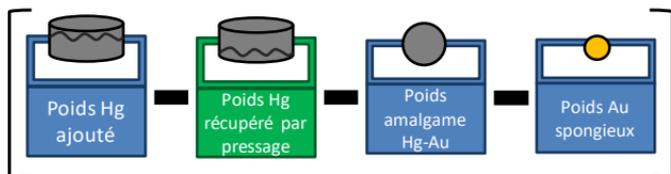
## Calculs de base

Une fois établies toutes les mesures, le rapport Hg : Au peut être calculé, ainsi qu'un certain nombre d'autres variables.

### V. Mercure rejeté avec les résidus-phase de mélange (Formulaire Hg:Au, case V)

Calculer la quantité de mercure rejetée dans l'environnement, sous forme de mercure liquide dans les résidus, pendant la phase de mélange.

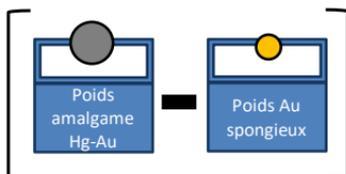
### Mercure rejeté avec les résidus lors de la phase de mélange



### Q. Mercure évaporé-phase de brûlage (Formulaire Rapport Hg : Au, case Q)

Calculer la quantité de mercure évaporé lors du brûlage de l'amalgame.

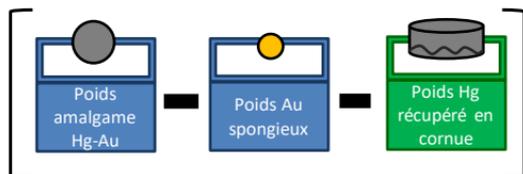
### Mercure évaporé lors de la phase de brûlage



### W. Mercure rejeté dans l'air-phase de brûlage (Formulaire Hg : Au, case W)

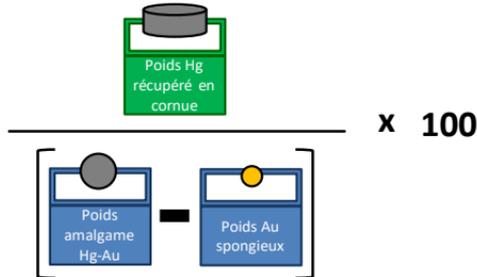
Calculer la quantité de mercure rejeté dans l'environnement par évaporation lors de la phase de brûlage.

### Mercure rejeté dans l'air lors de la phase de brûlage



**U. Efficacité de la cornue (Formulaire Hg : Au, case U)**

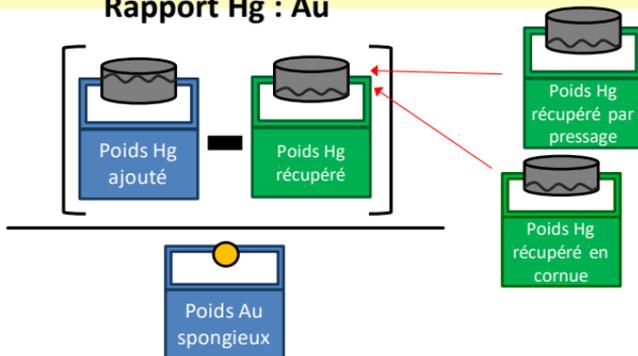
Cette donnée donne une indication de l'efficacité avec laquelle le système de cornue récupère le mercure. Même les cornues très basiques permettent un taux de récupération d'au moins 50%.

**Efficacité des cornues (%)****X. Mercure total rejeté (Formulaire Hg : Au, case X)**

Il s'agit de la quantité totale de mercure rejetée dans l'environnement, à la fois lors de la phase de mélange sous forme liquide dans les résidus et lors la phase de brûlage par évaporation dans l'air (  $V + W$  ).

**Y. Rapport Mercure-Or (Hg : Au) (Formulaire Hg : Au, case Y)**

Le rapport Hg: Au est simplement le poids total de mercure total rejeté dans l'environnement au cours de ce processus (mercure total rejeté) divisé par le poids de l'or spongieux en équivalent or pur (100%, 24 ct). La formule pour le mercure total rejeté est donnée dans l'équation précédente. Pour la conversion en équivalent or pur, voir p. 5. Une autre façon de calculer est:

**Rapport Hg : Au**

## Étape 5 – Analyse préliminaire des données : identification des lacunes, révision des méthodes et retour sur le terrain

*Maintenant qu'une première série de collecte de données a été menée dans la région, il est temps de procéder à une analyse préliminaire des données pour déterminer les estimations initiales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure dans la région.*

Calculer les estimations initiales de la région à partir des données de terrain en suivant les étapes 6 à 8 des pages suivantes. Recouper les estimations régionales avec le plus grand nombre possible de sources. Montrer les résultats aux parties prenantes. Identifier ensemble les lacunes dans les données, les erreurs et les estimations peu fiables.

Retourner sur le terrain pour recueillir les données permettant de combler les lacunes et d'accroître la fiabilité des estimations.

Répéter les étapes 6 à 8 d'analyse des données, faire examiner les résultats par un expert et par les parties prenantes concernées, adapter les méthodes et retourner sur le terrain jusqu'à l'obtention d'estimations régionales solides et fiables.



© 2017 AGC

## **Étape 6 – Analyse des données 1 : données et estimations initiales spécifiques aux sites**

*Maintenant que les données ont été collectées sur le terrain (que ce soit la première, la deuxième, la troisième ou la dernière visite), il est temps de compiler ces données pour produire des informations clés spécifiques aux sites.*

### **Cette section vous aidera à comprendre :**

- Compiler les données de terrain dans le tableur Excel ;
- établir des estimations initiales au niveau des sites ;
- produire des moyennes pouvant être utilisées conjointement avec les informations régionales pour établir des estimations régionales.

### **Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 7. Approches pour l'estimation de l'utilisation du mercure
- Chapitre 1, § 8. Production des estimations initiales nationales à partir des données

### **Outils à utiliser pour cette étape :**

- Formulaires de collecte des données :  
**Tous, à partir de l'Étape 4**
- Outils de synthèse et d'analyse des données (Annexe A3):  
**EMAPE\_site(s).xlsx**
- Exemples de calculs:  
**Équations et exemples de calculs (Annexe A4)**

## 6.1. Saisie des données de site : Utilisation du tableur Excel

Le tableur **EMAPE\_site.xlsx** est constitué d'un ensemble de tableaux permettant de stocker les données de terrain et d'aider au calcul des variables et des estimations initiales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure au niveau des sites. Ce tableur peut être utilisé avec les logiciels Microsoft Excel ou Apache OpenOffice Calc, un logiciel libre et gratuit. Assurez-vous que le logiciel est installé sur tous les ordinateurs avant d'aller sur le terrain.

Ouvrez le fichier **EMAPE\_site.xlsx** et renommez-le avec le nom du site; Par ex, « **EMAPE\_site\_Placerton.xlsx** ». À la fin de la journée, les chercheurs y saisissent leurs données de terrain et calculent les variables et les estimations initiales du site pour s'assurer d'avoir collecté toutes les données nécessaires.

*N.B. : Toutes les données saisies par les chercheurs apparaîtront en bleu et toutes les informations calculées automatiquement à partir de ces données apparaîtront en noir. Notez également que lors du téléchargement initial, ces tableaux contiennent des exemples (en bleu) pour indiquer la manière dont les données doivent être saisies. Supprimez ces données avant de commencer votre analyse.*

### Onglet 0 – Conversion en unités SI

Les tableurs Excel pour les estimations initiales du secteur EMAPE fonctionnent avec des unités SI. Les unités SI utilisées sont ml et l pour le volume ; g, kg et t pour le poids ; et % pour la pureté. Souvent, les informations provenant des sites EMAPE sont exprimées en unités informelles. Pour les volumes ou les poids utilisés en production, il peut s'agir de bouteilles de mercure ou de sacs de minerai. Pour déterminer le poids d'or, il peut s'agir de plaques ou de pièces d'or. Pour la teneur du minerai, on peut donc avoir des « plaques par sac » plutôt que des g/t. Avant de saisir des données dans les tableurs Excel, assurez-vous d'utiliser des unités SI. Dans le cas contraire, le premier onglet du tableur « **0-Conversion en unités SI** » contient un outil simple de conversion pour vous aider à convertir les unités informelles en unités SI avant la saisie des données.

**Outil de conversion en unités SI**

\* Les tableaux d'estimations utilisent des unités SI. Vos données doivent être converties en unités SI avant de les saisir.  
Par exemple, une teneur exprimée en plaques par sac doit être convertie en g/t avant la saisie.

Section	Unité informelle	Unité SI	Exemple
Quantité d'or	unité informelle de pesage de l'or		plaque
	grammes par unité informelle de pesage de l'or		g/piéce
	poids d'or en unités informelles (l)		piéces
	poids d'or en grammes (g)	0	g
Pureté de l'or	pureté de l'or en carats	n/a	lit
	pureté de l'or en %		
Quantité de minerai	unité informelle de pesage du minerai		sac
	kg par unité informelle de pesage du minerai		kg/sac

## Onglet 1 – Données de localisation

N.B. : Il est très important que pour chaque saisie, les données de localisation soient complètes à 100% pour garantir la traçabilité des informations.

Site EMAPE :   Coordonnées		
Site EMAPE	<input type="text"/>	Communautés associées
Nom Concession/Mine	<input type="text"/>	Canton / District
Région minière EMAPE	<input type="text"/>	Province / État / Département
Lat	<input type="text"/>	Pays
Long	<input type="text"/>	
Dispositif & données GPS	Trimble handheld GPS, NAD83	
Date(s) de collecte des données	26-30 oct. 2017	Nom du(des) chercheur(s) de terrain
		Marie Cooke
Nom du(des) contact(s) sur site		
Fonction	Chef de la communauté	Superviseur minier
Téléphone		Dirigeant de coopérative
Courriel		

## Onglets 2 à 7 – Saisie et Analyse des données, Synthèse des données de site:

Les quatre onglets suivants sont destinés à la saisie de vos données de terrain. Il y a un onglet pour chaque type de formulaire (**2-Communauté, 3-Négociant en or, 4-Observations sur site, 5-Entretien sur site-l'Extraction, 5-Entretien sur site-Transport, 5-Entretien sur site-Traitement, 6-Rapport Hg:Au**). Transcrivez les résultats des formulaires de terrain dans les colonnes de l'onglet relatif à chaque type de formulaire. Par exemple, les résultats de votre premier formulaire d'entretien dans la communauté seront saisis dans la colonne « Communauté 1 » de l'onglet Communauté. Les résultats de votre premier entretien avec un négociant en or seront saisis dans la colonne « Entretien 1 » de l'onglet Négociant en or.

Lorsque toutes les données de terrain ont été saisies dans le tableur **EMAPE\_site.xlsx**, les statistiques pour les variables au niveau du site (moyenne et fourchette) seront automatiquement calculées dans les deux dernières colonnes de l'onglet. Les statistiques provenant de toutes les sources (tous les onglets) sont compilées pour comparaison dans l'onglet final **7-Synthèse du site**.

Dans le classeur **EMAPE\_site.xlsx**, la fiche récapitulative **7-Synthèse du site** est générée à partir des données saisies dans les feuilles 2 à 6. Elle récapitule les statistiques des variables de site et les estimations de référence pour le site en fonction des données de terrain collectées.

Dans l'onglet **7- Synthèse du site**, vérifier les éléments ci-après :

- (a) Vérifier que les variables spécifiques au site ont été calculées correctement et qu'elles ont un sens du point de vue géologique, des revenus et des connaissances préalables sur le secteur. Il est préférable que chaque variable ait été calculée par au moins deux méthodes différentes (par ex. en utilisant des données d'extraction et de traitement), de sorte qu'une vérification croisée puisse être effectuée.

<i>Variables clés de</i>			
	source	Entretiens sur site	
		Moyenne	Fourchette
<b>Minéralogie</b>			
	Teneur du minerai (g/t)		
	Pureté de l'or (%)		
<b>Commerce</b>			
	Prix du gramme d'or pur (devise locale/g Au)		
	prix du kg de mercure (devise locale/kg Hg)		
	mercure acheté par les mineurs par an, site entier (kg Hg/an)		
	mercure acheté par les revendeurs par an, site entier (kg Hg/an)		
<b>Type d'extraction 1</b>			
	Extraction quotidienne par mineur (t minerai/quart)	#REF!	#REF!
	n° moyen de travailleurs par unité	0	#REF!
	n° d'heures par quart	0	0
	n° de quarts par jour	0	0
	n° de jours travaillés par an (j/an)	0	0
	Revenu quotidien par mineur (g Au 24 ct)	0	0,00
	Revenu annuel par mineur (g Au 24 ct)	0	0
	Extraction quotidienne par unité (t minerai/j)	0,0	0
	Valeur de la prod. annuelle par mineur (dev. loc./an/mineur)	0	0
<b>Type de transport 1</b>			
	Type d'unité (camion, vélo, personne...)	0,0	0,0
	Capacité de l'unité (t minerai)	0	0
	n° moyen de travailleurs par unité	0	0
	n° de jours travaillés par an (j/an)	0	0
	Revenu quotidien par travailleur (g Au 24 ct)	0,000	0,000
	Revenu annuel par travailleur (g Au 24 ct)	0,0	0,0
	Minerai transporté par jour par unité (t minerai/j/unité)	0,00	0,00
<b>Type de traitement 1</b>			

- (b) Dans la partie inférieure du tableau récapitulatif en bleu figurent les estimations initiales du site basées sur chaque approche. Cette synthèse comprend la production annuelle d'or, l'utilisation annuelle de mercure et la main-d'œuvre du site (ces données se trouvent également au bas de chaque feuille de saisie de données). Vérifiez que les estimations ont été calculées correctement en contrôlant soigneusement les formules et les données saisies. Assurez-vous que chaque estimation a été calculée par au moins trois approches indépendantes (par ex. traitement, revenus et statistiques commerciales officielles). Recouper les trois estimations (ou plus). Identifiez les estimations peu fiables et corrigez-les en collectant de nouvelles données ou supprimez-les de la moyenne. En cas de suppression d'une estimation, il faut fournir une justification raisonnable.

Estimations initiales du site			
Production de minerai (t minerai/an)		Moyenne	Fourchet
	Basé sur l'extraction		
	Basé sur le traitement		
	Basé sur le transport		
	<b>Moyenne</b>		
Production d'or artisanal (kg Au 24 ct/an)			
	Basé sur l'extraction		
	Basé sur le traitement		
	Basé sur le transport		
	Basé sur le commerce (acheté par les négociants en or)		
	<b>Moyenne</b>		
Utilisation du mercure (kg Hg/an)			
	Basé sur l'extraction		
	Basé sur le traitement		
	Basé sur le commerce (total vendus par les revendeurs de Hg)		
	Basé sur le commerce (total acheté par les mineurs)		
	Basé sur le transport		
	<b>Moyenne</b>		
Main d'œuvre			
	Mineurs d'extraction (basé sur l'extraction)		
	Mineurs de traitement (basé sur le traitement)		
	Transporteurs (basé sur le transport)		

Si les données collectées sont insuffisantes pour produire des variables et des estimations initiales au niveau du site ou si les recouvrements donnent des valeurs très différentes pour l'une de ces variables, ajustez la méthodologie le lendemain afin de collecter de meilleures données. Si la synthèse du site montre des variables et des estimations initiales cohérentes avec les connaissances des experts et que les recouvrements entre approches fonctionnent, l'analyse de site est terminée.

## 6.2. Calcul des informations clés d'un site EMAPE

Les variables clés sont calculées à partir des données collectées sur un site. Les variables clés sont important car ils permettent de généraliser les données sur des sites similaires caractéristiques (les mêmes méthodes d'extraction ou de traitement) que vous êtes incapable visiter.

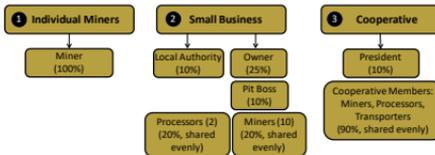
Cette section fournit des suggestions de données à collecter, clés informations qui peuvent être calculées, et comment effectuer les calculs, en utilisant trois exemples d'approches :



*Approche basée sur l'extraction*



*Approche basée sur le traitement*



*Approche basée sur les revenus*

### 6.2.1. Calcul des informations et des estimations initiales sur le site: Données basées sur l'extraction

Une approche basée sur l'extraction utilise les informations recueillies sur l'extraction du minerai pour produire des estimations de la production d'or et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit collecter des données sur le nombre et le type d'unités d'extraction de la région, la production habituelle de minerai par unité d'extraction ou mineur, le nombre d'unités d'extraction ou de mineurs par site, et une partie de l'information régionale pour l'extrapolation des données sur site aux estimations régionales. L'utilisation du mercure est ensuite déterminée en multipliant la production d'or par un (des) ratio(s) Hg:Au connu(s) spécifique(s) à la (aux) méthode(s) de traitement utilisée(s) sur le minerai extrait.



**N.B.**

*Lorsque le mercure devient trop sale pour l'utiliser, il est jeté. Cette perte n'est pas comptabilisée par cette méthode. Demander aux propriétaires des unités de traitement la quantité de mercure achetée chaque semaine et/ou chaque mois pour reconstituer leur stock pourra donner une indication approximative.*

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de mines et de puits, travailleurs chargés de l'extraction et du transport.

**Où collecter les données hors site :** Acheteurs/négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport d'analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE.

**Unité d'extraction :** Lieu d'où on extrait le minerai, soit l'unité de base de l'activité minière sur un site EMAPE. Les données de terrain sur l'extraction du minerai (par exemple, le taux d'extraction) sont mesurées par unité d'extraction et permettent ensuite une estimation à l'échelle du site ou de la région si le nombre total d'unités par site ou région est connu. Exemples d'unités d'extraction : nombre de mineurs dans une mine à ciel ouvert, un puits ou une galerie ; groupe de mineurs de surface ou autre groupe de mineurs.

### **Ce qu'il faut savoir avant la collecte de données sur le terrain :**

- Connaissance des flux de production miniers et du nombre et type de techniques d'exploitation minière présentes dans la région (par ex. les types d'unités d'extraction) ;
- Un rapport Hg : Au moyen spécifique au type de minerai et aux méthodes de traitement trouvées dans la région. Ce rapport est calculé via des mesures physiques ou des enquêtes auprès des mineurs, ou les deux.

### **Données collectées sur le site d'extraction :**

- Nombre de mineurs travaillant dans une unité d'extraction (mineurs/unité)
- Nombre d'unités d'extraction actives sur le site EMAPE (unités/site)
- Nombre de jours travaillés par an (j/an)
- Taux de production quotidienne de minerai par unité d'extraction (t/j/unité)
- Teneur moyenne en or du minerai (g/t) et pureté de l'or (%)

### **Données collectées hors site :**

- Teneur moyenne en or du minerai et pureté de l'or à partir des entretiens avec les négociants en or.

### **Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :**

- Nombre total de mineurs se consacrant à l'extraction sur le site EMAPE
- Production annuelle d'or par unité d'extraction (g/an/unité)
- Production annuelle d'or par mineur (g/an/mineur)
- Production annuelle d'or pour le site (g/an/site)

En orange = mesure de terrain brute ou moyenne

En bleu = variable calculée

**Étapes à suivre sur tous les sites EMAPE (unités d'extraction) :**

1. Visiter le site EMAPE pour comprendre l'organisation des mineurs d'extraction sur le site. Définir les unités d'extraction clés.
2. Compter ou mener des entretiens pour déterminer le nombre moyen de mineurs d'une unité d'extraction. Compter ou mener des entretiens pour déterminer le nombre d'unités d'extraction actives du site EMAPE. Calculer le nombre total de mineurs d'extraction du site EMAPE en multipliant les deux chiffres.
3. Interroger des patrons de mine, des chefs de groupe et des mineurs pour déterminer le taux de production quotidienne de minerai par unité d'extraction, la teneur moyenne du minerai et la pureté de l'or. (Si la production de minerai est indiquée par mineur, extrapoler au niveau de l'unité d'extraction grâce au nombre moyen de mineurs par unité d'extraction). Multipliez tous pour obtenir la production quotidienne d'or pour une unité d'extraction. Échelle jusqu'à la production quotidienne d'or pour le site en multipliant le nombre d'actifs unités d'extraction sur le site. (ou réduire la production quotidienne d'or par travailleur extracteur en divisant le nombre moyen de travailleurs dans un unité d'extraction).
4. Multiplier par le nombre de jours actifs par an pour obtenir la production annuelle d'or.
5. Recouper les résultats des entretiens ou combler les lacunes avec des mesures physiques.

**Étapes hors-site :**

1. Interroger les négociant d'or sur les taux de production quotidienne de minerai, la teneur moyenne du minerai et la pureté de l'or. Utiliser les réponses pour recouper les résultats obtenus avec les entretiens sur site.

## 6.2.2. Calcul des informations et des estimations initiales sur le site : Données basées sur le traitement

Une approche basée sur le traitement utilise les données collectées sur le traitement du minerai pour produire des estimations de la production d'or et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit recueillir des informations sur le nombre et le type d'unités de traitement dans la région, le débit habituel de chaque unité de traitement, le nombre d'unités de traitement par site, et une partie de l'information régionale pour l'extrapolation des données sur site aux estimations régionales. L'utilisation du mercure est ensuite déterminée en multipliant la production d'or par un (des) ratio(s) Hg: Au connu(s) spécifique(s) à la (aux) méthode(s) de traitement utilisée(s) sur le minerai extrait.



**N.B.**

*Étant donné que cette méthode est basée sur des données issues du traitement artisanal, elle ne tient pas compte du minerai extrait de façon artisanale mais traité par cyanuration industrielle (LSM). Si le débit de la cyanuration industrielle LSM n'est pas pris en compte, il n'y aura aucun effet sur l'estimation régionale d'utilisation du mercure (aucun mercure n'étant utilisé en cyanuration), mais il y aura une sous-estimation de l'extraction totale de minerai et de la population minière. En outre, lorsque le mercure devient trop sale à utiliser, il est jeté. Cette perte n'est pas comptabilisée par cette méthode.*

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de systèmes de traitement, travailleurs chargés du traitement.

**Où collecter les données hors site :** Acheteurs/négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport d'analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE.

**Unité de traitement :** Unité de base de transformation du minerai sur un site de traitement. Les données de terrain sur la production de minerai (débit, production aurifère, utilisation du mercure) sont mesurées par unité de traitement et permettent ensuite une estimation à l'échelle du site ou de la région si le nombre total d'unités par site ou région est connu. Exemple d'unité de traitement : système comprenant un concasseur, un broyeur à boulets et une rampe de lavage (sluice).

**Ce qu'il faut savoir avant la collecte de données sur le terrain :**

- Connaissance des types d'unités de traitement présents dans la région et du flux de production de chacun;
- Durée des quarts de travail pour le traitement ;
- Existence, ou non, d'installations de cyanuration exploitées par le LSM dans la zone ? Ces usines traitent du minerai exploité de manière artisanale et, par conséquent, leur débit doit être inclus dans les estimations de la population minière et de l'extraction d'or (mais pas dans celles d'utilisation du mercure, car la cyanuration LSM ne fait pas usage de mercure).

**Données collectées sur chaque site de traitement sélectionné :**

- Nombre moyen de travailleurs par quart dans une unité de traitement (travailleurs/équipe)
- Nombre d'unités de traitement actives sur le site EMAPE (unités/site)
- Débit quotidien moyen de minerai de chaque unité de traitement (t/j/unité)
- Nombre de quarts de travail par jour
- Nombre de jours travaillés par an (j/an)
- Teneur moyenne en or du minerai (g/t) et pureté de l'or (%) du site EMAPE
- Production moyenne d'or par unité de traitement et par cycle de traitement (g/cycle/unité)
- Quantité moyenne de mercure par unité de traitement et par cycle de traitement (g/cycle/unité)

**Données collectées hors site :**

- Teneur moyenne en or du minerai et pureté de l'or à partir des entretiens avec les négociants en or.
- Quantité moyenne de minerai produite par mineur d'extraction (kg/mineur/j) à partir des entretiens et des observations sur site.

**Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :**

- Nombre total de travailleurs chargés du traitement sur le site EMAPE
- Production moyenne d'or par cycle pour une unité de traitement (g/cycle/unité)
- Production annuelle moyenne d'or par unité de traitement (g/an/unité)
- Production annuelle d'or du site EMAPE (g/an/site)
- Quantité moyenne de mercure utilisée par cycle pour une unité de traitement (g/cycle/unité)
- Quantité moyenne de mercure utilisée annuellement par unité de traitement (g/an/unité)
- Quantité de mercure utilisée annuellement sur le site EMAPE (g/an/site)
- Rapport Hg : Au pour chaque type de traitement

## Étapes à suivre sur tous les sites EMAPE (unités de traitement) :

1. Visiter le site EMAPE pour comprendre l'organisation des travailleurs sur le site. Définir les unités de traitement clés.
2. Compter ou mener des entretiens pour déterminer le nombre d'unités de traitement actives du site EMAPE.
3. Interroger pour déterminer le débit quotidien moyen de minerai de chaque unité de traitement, le nombre moyen de travailleurs par unité de traitement, le nombre de quarts de travail par jour, la teneur moyenne du minerai, pureté de l'or et l'or moyen produit et mercure utilisé par cycle de traitement. Combiner ces chiffres pour obtenir la production moyenne d'or et la quantité de mercure utilisée par jour et par unité de traitement. Échelle jusqu'à l'or quotidien la production et l'utilisation de mercure pour le site en utilisant le nombre de unités de traitement sur le site.
4. Multiplier par le nombre de jours actifs par an pour obtenir la production annuelle d'or.
5. Calculer le rapport Hg : Au pour chaque type de traitement en divisant la quantité de mercure utilisée par cycle pour une unité de traitement par la production d'or par cycle pour une unité de traitement.
6. Si possible, recouper les résultats des étapes 3 et 4 avec des mesures physiques. Dans le cas du rapport Hg : Au, réaliser au moins trois mesures par type d'unité de traitement pour définir une moyenne. Mesurer toutes les variables de la troisième étape en observant un cycle de traitement complet.
7. Multiplier la production annuelle d'or sur le site par le rapport Hg: Au pour obtenir le utilisation annuelle de mercure sur le site.

En orange = mesure de terrain brute ou moyenne

En bleu = variable calculée

### 6.2.3. Calcul des informations et des estimations initiales sur le site : Données basées sur les revenus

Une approche basée sur les revenus utilise les informations collectées sur le revenu des parties prenantes pour produire une estimation de la production d'or ou de la main-d'œuvre du secteur EMAPE. Pour mener à bien cette approche, l'équipe doit rassembler des données sur la répartition des revenus entre les parties prenantes au sein des différentes activités (unité d'extraction/de traitement, entreprise, site EMAPE) et le nombre d'intervenants par catégorie spécifique (ex. propriétaires de mines) pour produire une estimation des gains totaux. Si ces gains sont exprimés en grammes d'or, l'estimation de la production d'or est connue. Si elle est en monnaie locale, c'est la connaissance de la pureté moyenne de l'or qui permettra d'estimer la production aurifère. L'utilisation du mercure est ensuite déterminée en multipliant la production d'or par un (des) ratio(s) Hg: Au connu(s) spécifique(s) à la (aux) méthode(s) de traitement utilisée(s) sur le minerai extrait.



**N.B.**

*Le total des revenus quotidiens et annuels par site et la distribution des revenus (marqués par un astérisque\*) sont difficiles à évaluer avec précision et cette méthode est donc moins précise que les approches basées sur l'extraction et le traitement. Lorsque le mercure devient trop sale pour l'utiliser, il est jeté. Cette perte n'est pas comptabilisée par cette méthode.*

**Où collecter des données sur le site :** Responsables de sites et de groupes, patrons de systèmes de traitement, travailleurs chargés du traitement, propriétaires terriens, chefs d'entreprise, dirigeants de coopératives.

**Où collecter les données hors site :** Acheteurs/négociants d'or, parties prenantes au niveau du site, rapport d'analyse sectorielle nationale du secteur EMAPE.

## Ce qu'il faut savoir avant la collecte de données sur le terrain :

- Le **rapport Hg : Au moyen** spécifique au type de minerai et aux méthodes de traitement de la région. À déterminer par des mesures physiques ou des entretiens, ou les deux.

## Données collectées sur le site :

- Informations spécifiques aux parties prenantes du site EMAPE et nombre de chacune d'entre elles
- Revenus annuels par travailleur (il peut s'agir de mineurs, de patrons, de propriétaires, etc.) (g Au/an)
- Pourcentage du revenu total du site distribué à chaque type de travailleurs (%)
- Teneur moyenne du minerai (g/t) et pureté de l'or (%) sur le site EMAPE
- Nombre de travailleurs sur le site EMAPE - OU - Production annuelle d'or (revenus totaux) du site EMAPE

## Données collectées hors site :

- Revenus annuels moyens par type de partie prenante dans toute la région
- Structures de distribution des revenus communes à la région

## Variables spécifiques au site calculées à partir des données du site :

- Production annuelle d'or pour le site EMAPE (g/site/an)
- Utilisation annuelle de mercure pour le site (g/site/an)
- - OU - Nombre de travailleurs sur le site EMAPE

## Étapes à suivre sur tous les sites EMAPE :

1. Interroger pour déterminer la **la teneur moyenne du minerai et la pureté de l'or**.
2. Interroger pour déterminer la **répartition et nombre de chaque type de parties prenantes du site EMAPE, les revenus annuels par type de travailleur spécifique\***, et le **pourcentage du revenu total du site distribué à chaque type de travailleurs\***.

Il s'agit généralement du **nombre de mineurs, du revenu annuel par mineur et de la proportion des revenus distribués aux mineurs**.

Recouper avec le **revenu annuel moyen par travailleur et la distribution habituelle des revenus dans la région**.

3. Utiliser ces cinq variables pour calculer la **production annuelle d'or pour le site**. Appliquer les rapports Hg : Au connus pour déterminer la **quantité de mercure utilisée annuellement sur le site**.
4. - OU – si on ne connaît pas le **nombre de travailleurs, mais plutôt la production annuelle d'or pour le site, la multiplier par le pourcentage du revenu du site distribué aux travailleurs et diviser par le revenu annuel moyen par travailleur pour obtenir le nombre de travailleurs du site**.

## Étape 7 – Analyse des données 2 : Calcul des estimations régionales

*Maintenant que les variables, les estimations initiales et les rapports Hg : Au spécifiques au site sont connus, on peut établir des estimations régionales. Cette section présente le tableur qui peut être utilisé pour établir une estimation initiale régionale en (1) additionnant les estimations initiales calculées sur tous les sites de la région OU en (2) extrapolant les informations clés issues d'un sous-ensemble de sites à tous les sites de la région.*

### **Cette section vous aidera à comprendre :**

- établir des estimations régionales à partir des estimations et des moyennes relevées au niveau des sites, et d'une information régionale connue permettant de les extrapoler.

### **Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 7. Approches pour l'estimation de l'utilisation du mercure
- Chapitre 1, § 8.2. Extrapolation des estimations au niveau régional

### **Outils à utiliser pour cette étape :**

- Outils de synthèse et d'analyse des données (Annexe A3):  
    **EMAPE\_site.xlsx**  
    **EMAPE\_region.xlsx**
- Exemples de calculs :  
    **Équations et exemples de calculs** (Annexe A4)

*N.B. : Cette étape est sans doute la plus importante. C'est celle qui requiert le plus d'innovation pour être mener à bien. Étant donné que les pays, les régions et les sites peuvent être très divers en matière de technologie et de production, il n'existe pas de méthode standard, étape par étape, pour calculer des estimations initiales régionales qui fonctionneraient partout. Une fois calculées les estimations régionales, elles doivent être examinées par un expert et par les parties prenantes.*

## 7.1. Synthèse régionale du secteur EMAPE

Outil disponible :

Ouvrez le fichier Excel **EMAPE\_region.xlsx** et enregistrez-le sous nom de la région; par exemple, **EMAPE\_region\_Goldu.xlsx**. Ce tableur synthétise les informations clés de tous les sites que vous avez visités dans un seul tableau. Une fois terminée la collecte des données de terrain, vous devrez avoir un fichier **EMAPE\_region.xlsx** pour chaque région EMAPE du pays.

*N.B. : Toutes les données saisies par les chercheurs apparaîtront en bleu et toutes les informations calculées automatiquement à partir de ces données apparaîtront en noir. Notez également que lors du téléchargement initial, ces tableaux contiennent des exemples (en bleu) pour indiquer la manière dont les données doivent être saisies. Supprimez ces données avant de commencer votre analyse.*

### 7.1.1. Entrer le résumé des variables pour chaque site

La première feuille du classeur **EMAPE\_region.xlsx** s'appelle **Tous les Sites**. **Tous les sites** est conçu pour contenir les informations récapitulatives pour chaque site visité dans la région. Pour chaque site, entrez le nom du site en haut de la colonne et, en dessous, collez la colonne de résumé jaune de la **7-site summary** de son classeur **EMAPE\_site.xlsx** respectif.



## REGION EMAPE : Goldu

Nom de la région Goldu

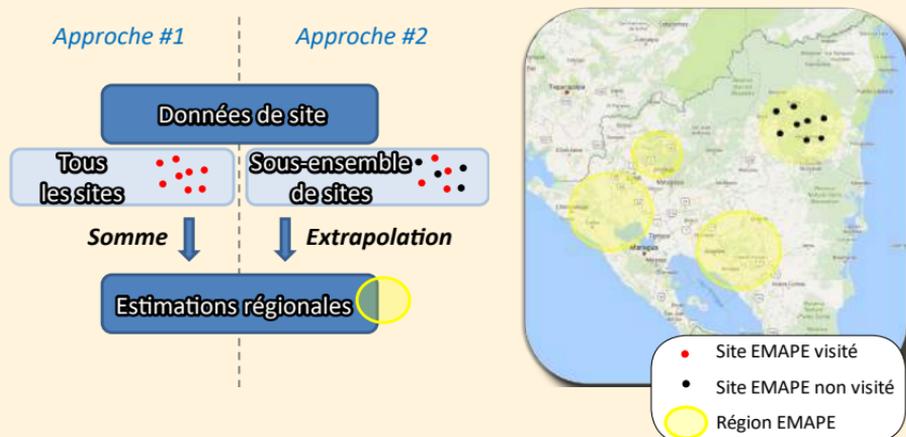
---

*Variables clés des sites EMAPE de Goldu*

Variable	Site 1 <i>Placerton</i>		Site 2 <i>[nom du site]</i>		Site 3 <i>[nom du site]</i>	
	<i>moyenne</i>	<i>fourchette</i>	<i>moyenne</i>	<i>fourchette</i>	<i>moyenne</i>	<i>fourchette</i>
<b>Minéralogie</b>						
Teneur du minéral(g/T)						
Pureté de l'or (%)						
<b>Commerce</b>						
Prix du gramme d'or pur (devise locale/g Au)						
prix du kg de mercure (devise locale/kg Hg)						
mercure acheté par les mineurs par an, site entier (kg Hg/an)						
mercure acheté par les revendeurs par an, site entier (kg Hg/an)						
<b>Type d'extraction 1</b>						
Extraction quotidienne par mineur (t minéral/quart)						
n° moyen de travailleurs par unité						
n° d'heures par quart						

### 7.1.2. Somme ou extrapolation basée sur le nombre de sites visités

Le deuxième onglet du fichier s'appelle **Region Calcs** et contient des tableaux pour les deux approches décrites à l'Étape 3.4 (**Tous les Sites** et **Sous-ensemble de Sites**).



#### Approche 1 – Somme des données de tous les sites :

Si vous avez visité **TOUS** les sites de la région et établi des estimations spécifiques à chacun d'entre eux,

**Remplir le Tableau 1** : Pour chaque site, copiez et collez dans le **Tableau 1** les estimations initiales finales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure de la section bleue de l'onglet **Tout les Sites**. La dernière colonne du tableau ajoutera toutes les estimations spécifiques aux sites pour produire les estimations régionales.

**RÉGION EMAPE : Goldu**  
Estimations initiales de la région

Approche 1 : Collecte des données de site pour **TOUS** les sites. Somme des données de **TOUS** les sites de la région  
Ajouter les données de tous les sites ci-dessous (utiliser les données collectées lors des visites sur site, ainsi que les infos supplémentaires obtenues)

**Tableau 1. Somme des résultats de toutes les régions**

	Site 1 Placement	Site 2 (nom du site)	Site 3 (nom du site)	...
Production d'or artisanal (kg/an)				
Utilisation du mercure (kg/an)				
Main-d'œuvre EMAPE				

## Approche 2 – Extrapolation des données de sites choisis :

Si la région était trop grande pour visiter tous les sites et que des informations sont maintenant nécessaires pour les sites qui ont été manqués,

### Remplir le Tableau 2A :

Commencer par saisir toutes les informations connues sur la région dans le **Tableau 2A** des données régionales. Ces informations proviendront de la phase d'analyse sectorielle (par ex. registre national du nombre de sluices) et des mesures de terrain (par ex. dénombrement régional des unités d'extraction et de traitement, teneur typique du minerai indiquée par les négociants en or, main-d'œuvre du secteur EMAPE et/ou production aurifère issue des statistiques commerciales officielles).

Le regroupement de toutes les informations régionales disponibles dans un seul tableau vous fournira une synthèse des données accessibles et, bien que vous ayez déjà établi vos méthodes d'extrapolation dans le plan de recherche (Étape 3), cette synthèse régionale vous aidera à en identifier d'autres si nécessaire.

Approche 2 : Établir les moyennes des variables communes en visitant un sous-ensemble de sites (onglet  
Ajouter toutes les données connues de la région (ci-dessous). Ajouter les moyennes clés des informations collectées

**Tableau 2A. Informations disponibles sur la région. Ajouter ici toutes les données régionales connues.**

		source	source
Général	Teneur du minerai (g/t)		
	Pureté de l'or (%)		
	Main-d'œuvre EMAPE totale		
	Production aurifère annuelle (t/an)		
Extraction	Main-d'œuvre d'extraction		
	% de la main-d'œuvre totale		
	n° de sites miniers - total		
	n° de sites miniers - grand		
	n° de sites miniers - moyen		
	n° de sites miniers - petit		
Traitement	n° d'unités d'extraction		
	Main-d'œuvre de traitement		
	% de la main-d'œuvre totale		
	n° de sites miniers		
	n° de sites de traitement - total		
	n° de sites de traitement - grand		
	n° de sites de traitement - moyen		
	n° de sites de traitement - petit		
n° de systèmes de traitement de type 1			
n° de systèmes de traitement de type 2			

## Utiliser le Tableau 2B pour calculer les estimations initiales de la région :

Combiner les moyennes clés et les estimations initiales par site avec les informations régionales pour extrapoler les résultats par site au niveau régional.

**Le Tableau 2B** contient des suggestions sur la façon dont cette extrapolation peut être réalisée. Consulter les commentaires des cellules pour une description de chaque calcul. Ce tableau est un bon point de départ mais n'est en aucun cas exhaustif. Vous trouverez probablement d'autres moyens d'extrapoler vos estimations initiales au niveau régional. Utiliser les données régionales du **Tableau 2A** et les moyennes régionales clés de l'Onglet **Tout les Sites** pour effectuer ces calculs. La section suivante en fournit trois exemples.

**Tableau 2B. Exercices d'extrapolation et de recoupement. Combinaison des données régionales (tableau 2A ci-dessus).** Voir les commentaires incorporés aux cellules pour des suggestions de calcul. Ces calculs ne sont pas les seules options disponibles. Les estimations initiales sont basées sur des données spécifiques au pays, à la région, aux informations collectées sur site et aux informations régionales disponibles. Adapter le tableau ci-dessous à la méthode de calcul choisie.

	Estimations régionales	Commentaires
Donnée régionale : Main-d'œuvre   Donnée de site : Extraction		
	Goldu	
	Nombre total de mineurs	↘
	Production d'or annuelle (t)	↘
	Utilisation annuelle de Hg (t)	↘
Donnée régionale : Production d'or   Donnée de site : Extraction & Traitement		
	Production totale d'or	↘
	Main-d'œuvre EMAPE totale	↘
Donnée régionale : Nombre de sites d'extraction   Donnée de site : Extraction		
	Nombre de grands sites miniers	↘
	Nombre de sites miniers moyens	↘
	Nombre de petits sites miniers	↘
	Main-d'œuvre minière moyenne des grands sites	↘
	Main-d'œuvre minière moyenne des sites moyens	↘
	Main-d'œuvre minière moyenne des petits sites	↘
	Main-d'œuvre minière totale	↘
	Main-d'œuvre EMAPE totale	↘
	Production annuelle d'or	↘



### Rappelez-vous,

L'extrapolation est toujours l'étape la plus difficile et la plus importante des estimations initiales du secteur EMAPE. Des données régionales fiables et de bonne qualité doivent être utilisées, car d'importantes erreurs peuvent se produire lors de l'extrapolation spatiale par de grands facteurs. La meilleure pratique consiste à extrapoler de plusieurs manières. La créativité est encouragée, car les conditions et les pratiques EMAPE sont différentes dans chaque région.

## Données régionales : quelles sont les meilleures ?

Divers types de données régionales peuvent être utilisées pour les extrapolations régionales, tant que la donnée utilisée est (a) régionale ; (b) cohérente avec les données locales collectées ; et (c) fiable.

**Exemple :** Vous pouvez travailler dans une région où vous avez visité un sous-ensemble représentatif de sites et établir des statistiques dérivées sur le nombre moyen de mineurs par puits (20/puits) et la production annuelle d'or par puits (3 kg Au/an/puits).

Une donnée régionale applicable aux données locales collectées peut être le nombre de puits de la région.

### Extrapolation de la production aurifère régionale, Exemple #1 – nombre de puits et production par puits :

**Donnée locale : production annuelle moyenne d'or par puits (3 kg Au/an/puits)**

**Donnée régionale : nombre de puits de la région (40 puits)**

$$\begin{aligned} & (\text{production moyenne d'or par puits}) \times (\# \text{ puits de la région}) \\ & = 3 \text{ kg Au/an par puits} \times 40 \text{ puits} \\ & = 120 \text{ kg Au/an dans la région} \end{aligned}$$

La pertinence de ces données dépend bien sûr de la taille des puits de la région. S'ils ne sont pas de taille similaire, vous pouvez choisir de répartir la production par taille de puits (par ex. petit et grand) et de compter ensuite le nombre de puits de chaque taille dans la région (voir page suivante).

## Extrapolation de la production aurifère régionale, Exemple #2 – nombre, taille et production aurifère des puits

**Donnée locale** : production annuelle moyenne d'or par puits de chaque taille  
(2 kg Au/an/petit puits, 4 kg Au/an/grand puits)

**Donnée régionale** : nombre de puits de chaque taille dans la région  
(30 petits puits et 10 grands puits)

$$\begin{aligned} & (\text{production moyenne d'or par petit puits} \times \# \text{ petits puits de la région}) \\ + & (\text{production moyenne d'or par grand puits} \times \# \text{ grands puits de la région}) \\ = & \mathbf{(2 \text{ kg Au/an/ petit puits}) + (4 \text{ kg Au/an/grand puits})} \\ = & \mathbf{100 \text{ kg Au/an dans la région}} \end{aligned}$$

Si la région est petite et accessible, le nombre et la taille des puits pourront être estimés en parcourant la région avec un mineur bien informé pour les compter. Cette information est (a) régionale, (b) en rapport avec les données collectées, et (c) fiable, car vous l'aurez collectée vous-même avec l'aide d'une source bien informée (vous devrez néanmoins recouper ces informations avec celles d'un autre expert ou partie prenante pour plus de fiabilité).

Si la région est vaste et/ou inaccessible, vous pourrez (a) trouver le nombre de puits de la région la région d'une manière différente (par ex. des entretiens avec des superviseurs miniers, des leaders communautaires, des magasins d'or, les pouvoirs publics), ou (b) trouver une statistique régionale différente, telle que la population de mineurs :

## Extrapolation de la production aurifère régionale Exemple #3 – nombre et production aurifère des mineurs :

**Donnée locale** : production annuelle moyenne d'or par mineur  
(3 kg Au/an/puits) / (20 mineurs/puits) = 0,15 kg Au/an/mineur  
**Donnée régionale** : nombre de mineurs dans la région (800 mineurs)

$$\begin{aligned} & (\text{production moyenne d'or par mineur}) \times (\# \text{ mineurs dans la région}) \\ = & 150 \text{ g Au/an/mineur} \times 800 \text{ mineurs}) \\ = & \mathbf{120 \text{ kg Au/an dans la région}} \end{aligned}$$

## 7.2. Trois exemples d'extrapolation régionale des estimations d'utilisation du mercure

Dans la *Section 3.2* de ce chapitre, nous avons appris à produire des données au niveau du site selon trois types d'approches (extraction, traitement et revenus). Dans cette section, nous allons étendre ces exemples pour extrapoler des estimations régionales d'utilisation du mercure, de production d'or et de main-d'œuvre.

En orange = donnée de terrain brute (issue d'entretiens ou de mesures)

En bleu = variable calculée (moyenne des données de site)

En rouge = estimation régionale

### 7.2.1. Extrapolation des estimations au niveau régional : Approche basée sur l'extraction

**Variables issues de la moyenne des données de tous les sites (données de site : § 6.2.2.) :**

- Nombre moyen de mineurs par unité d'extraction (mineurs/unité)
- Nombre moyen de mineurs d'extraction sur un site EMAPE (mineurs/unité)
- Production annuelle moyenne d'or par unité d'extraction (kg/an/unité)
- Production annuelle moyenne d'or par mineur d'extraction (g/an/unité)
- Production annuelle moyenne d'or par site (kg/an/site)

**Données collectées sur la région :**

- Nombre de sites EMAPE actifs dans la région
- Nombre d'unités d'extraction actives dans la région
- Autre

**Estimations régionales obtenues par extrapolation régionale :**

- Nombre total de mineurs d'extraction dans la région (mineurs/région)
- Production annuelle d'or de la région (kg/an/région)
- Quantité de mercure utilisée annuellement dans la région (kg/an/région)

**Collecte des données et extrapolation régionale :**

1. Consulter le rapport d'analyse sectorielle de l'EMAPE pour connaître le **nombre de sites EMAPE actifs dans la région**. Si cette information ne figure pas dans le rapport, on peut parfois la trouver dans les registres des ministères nationaux et des offices régionaux, communautaires ou de district, ou encore dans le registre des concessions minières à grande échelle (LSM). Les entretiens avec les leaders communautaires ou miniers peuvent également permettre d'obtenir une estimation spécifique ou générale.
2. Vérifier vos données en parcourant la région avec un mineur bien informé pour compter les sites et les unités d'extraction en activité.
3. Extrapoler du **nombre moyen de mineurs par unité d'extraction** à le **nombre total de mineurs d'extraction de la région** en multipliant le **(nombre total de mineurs d'extraction par site EMAPE) x (nombre de sites EMAPE de la région)**.
4. Trouver la **production d'or quotidienne de la région** en combinant des données de site calculées par vos soins et une information connue sur la région. Par exemple, la **production annuelle moyenne d'or par unité d'extraction** et le **nombre d'unités d'extraction de la région** ou la **production annuelle moyenne d'or par mineur** et le **nombre de mineurs de la région**.
5. Ventilez la **production annuelle d'or de l'EMAPE dans la région** en pourcentage moyen d'or apporté par chaque type de traitement.
6. Déterminer l'**utilisation annuelle de mercure de l'EMAPE dans la région pour chaque type de traitement** (par exemple, utilisation annuelle de mercure par toutes les écluses dans la région et utilisation annuelle du mercure par toutes les usines WOA de la région) en appliquant le **rapport Hg: Au connu** pour un type de traitement à son **or annuel production dans la région**.
7. Déterminer l'**utilisation annuelle de mercure de l'EMAPE dans la région** en additionnant l'utilisation annuelle de mercure pour tous les types de traitement (p. ex. utilisation par toutes les écluses dans la région + utilisation annuelle de mercure par tous les moulins WOA dans la région).

## 7.2.2. Extrapolation des estimations au niveau régional : Approche basée sur le traitement

### Variables issues de la moyenne des données de tous les sites (données de site : § 6.2.3.) :

- Nombre moyen de personnes chargées du traitement sur le site EMAPE (travailleurs/site)
- Production moyenne d'or par cycle pour une unité de traitement (g/cycle/unité)
- Production annuelle moyenne d'or par unité de traitement (kg/an/unité)
- Production annuelle d'or du site EMAPE (kg/an/site)
- Quantité de mercure utilisée par cycle pour une unité de traitement (g/cycle/unité)
- Quantité de mercure utilisée annuellement par unité de traitement (kg/an/unité)
- Quantité de mercure utilisée annuellement sur le site EMAPE (kg/an/site)
- Rapport Hg : Au pour chaque type de traitement

### Données collectées sur la région :

- Nombre de sites EMAPE avec des unités de traitement actives dans la région
- Nombre de systèmes de traitement actifs dans la région
- Distribution des types d'unités de traitement et débit ou production d'or pour chacun, de sorte que des rapports Hg : Au spécifiques puissent être appliqués
- Autres (en fonction du contexte régional)

### Estimations régionales obtenues par extrapolation régionale :

- **Production annuelle d'or de la région (kg/an/région)**
- **Quantité de mercure utilisée annuellement dans la région (kg/an/région)**
- **Rapport Hg : Au moyen pour chaque type de traitement**
- **Nombre de travailleurs chargés du traitement dans la région (travailleurs/région)**
- **Nombre de mineurs d'extraction dans la région (mineurs/région)**

**Collecte des données et extrapolation régionale :**

1. Consulter le rapport d'analyse sectorielle de l'EMAPE pour connaître le nombre de sites EMAPE avec des unités de traitement actives dans la région et le nombre de systèmes de traitement actifs dans la région. Si ces informations ne figurent pas dans le rapport, on peut parfois les trouver dans les registres des ministères nationaux et des offices régionaux, communautaires ou de district, ou encore dans le registre des concessions minières à grande échelle (LSM). Les entretiens avec les leaders communautaires ou miniers peuvent également permettre d'obtenir une estimation spécifique ou générale. On peut également obtenir ces informations en parcourant la région avec un mineur bien informé pour compter les unités de traitement en activité.
2. Utiliser le nombre de travailleurs par équipe d'unité traitement, le nombre de quarts de travail par jour et le nombre d'unités de traitement actives de la région pour calculer le nombre de travailleurs chargés du traitement dans la région.
3. Diviser le débit journalier total du site par la production quotidienne moyenne de minerai par mineur d'extraction pour obtenir le nombre de mineurs d'extraction dans la région. (Noter si les travailleurs d'extraction travaillent également au traitement pour décider d'ajouter ou non ces deux estimations de main-d'œuvre).
4. Extrapoler la production d'or annuelle de la région en combinant des données de site et une information connue sur la région. Par exemple, la production annuelle d'or par unité de traitement et le nombre d'unités de traitement de la région ou la production annuelle d'or par travailleur chargé du traitement et le nombre de travailleurs chargés du traitement dans la région.
5. Déterminer la quantité de mercure utilisée annuellement dans la région. Pour chaque type d'unité de traitement, multiplier son rapport Hg : Au spécifique par la production annuelle régionale d'or de ce type de traitement. Cela vous donne la quantité de mercure utilisée dans la région chaque année par ce type d'unité de traitement. Ajouter toutes les valeurs d'utilisation du mercure.

En orange = donnée de terrain brute (issue d'entretiens ou de mesures)

En bleu = variable calculée (moyenne des données de site)

En rouge = estimation régionale

### 7.2.3. Extrapolation des estimations au niveau régional : Approche basée sur les revenus

**Variables issues de la moyenne des données de tous les sites (données de site : § 6.2.4.) :**

- Production annuelle d'or pour le site (kg/an/site)
- Production annuelle d'or par mineur (g/an/mineur)
- Quantité de mercure utilisée annuellement sur le site (kg/an/site)
- Revenus annuels par mineur d'extraction et de traitement (g Au/an)
- Pourcentage du revenu total distribué aux mineurs d'extraction et de traitement (%)

**Données collectées sur la région :**

- Main-d'œuvre EMAPE de la région
- Production d'or artisanal de la région
- Autres (en fonction du contexte régional)

**Estimations régionales obtenues par extrapolation régionale :**

- **Production annuelle de minerai de la région (t/an/région)**
- **Production annuelle d'or de la région (kg/an/région)**
- **Quantité de mercure utilisée annuellement dans la région (kg/an/région)**

**Collecte des données et extrapolation régionale :**

1. Consulter le rapport d'analyse sectorielle de l'EMAPE pour connaître la **main-d'œuvre EMAPE de la région** (fournie par ex. par des statistiques du ministère des Mines)
2. Combiner la **production annuelle d'or par travailleur** avec le **nombre de travailleurs de la région** afin d'extrapoler la **production annuelle d'or de la région**.
3. Interroger des commerçants et acheteurs d'or pour recouper la **production annuelle d'or de la région**.
4. - OU - si vous avez déjà une **production annuelle d'or de la région**, extrapoler la **main-d'œuvre dans la région** en décomposant l'**or annuel production dans la région** par la **proportion des recettes totales distribuées aux travailleurs d'extraction et de traitement et les gains annuels de chacun**.
5. Calculer l'**utilisation annuelle de mercure dans la région** en appliquant le(s) ratio(s) Hg:Au connu(s) à la **production annuelle d'or dans la région** (rappelez-vous, la proportion d'or produite par chaque processus).

## Étape 8 – Triangulation des estimations régionales

### *Cette section vous aidera à comprendre :*

- Compiler les estimations initiales régionales obtenues à partir du plus grand nombre possible de sources selon un procédé appelé triangulation, afin d'obtenir une fourchette de valeurs ;
- déterminer la précision de la fourchette d'estimation en fonction de l'étendue de cette fourchette.

### *Lectures préalables :*

- Chapitre 1, § 8.3. Recoupement et convergence (Triangulation)

### *Outils à utiliser pour cette étape :*

- Outils de synthèse et d'analyse (Annexe A3):  
**EMAPE\_region.xlsx**

Des estimations initiales fiables dépendent de la **triangulation**. La triangulation est une technique utilisée pour comparer des estimations provenant de sources indépendantes afin de vérifier l'exactitude et la validité de chacune des sources. Les estimations régionales d'utilisation du mercure, de production aurifère et de main-d'œuvre doivent être triangulées pour accroître la fiabilité des résultats. Indépendamment de la variable auquel s'applique la triangulation, l'objectif est de compiler autant d'estimations possibles d'une variable à partir d'autant de sources possibles. Le recoupement de ces différentes estimations fournit une fourchette de valeurs pour chaque variable de la région minière. Plus la fourchette est étroite, plus la probabilité que l'estimation soit exacte est élevée.

Lors de la triangulation des estimations régionales, une fourchette trop importante d'estimations indique qu'une ou plusieurs des estimations sont potentiellement incorrectes. Le cas échéant, vous devez déterminer si la fourchette de valeurs reflète la réalité ou si c'est le résultat d'une erreur dans une ou plusieurs estimations. Suivez les étapes suivantes pour remédier à la situation.

### Étape 1. Recouper les données de site acquises sur le terrain.

Par exemple, un centre de cyanuration industrielle LSM peut traiter du minerai extrait de façon artisanale dans la région. Si le débit de la cyanuration industrielle LSM n'a pas été pris en compte dans les estimations basées sur le traitement, on aura une sous-estimation de l'extraction totale de minerai, de la production d'or et de la population minière (Il n'y aura aucun effet sur l'estimation régionale d'utilisation du mercure, car aucun mercure n'est utilisé dans la cyanuration). Autre exemple, les estimations d'utilisation du mercure peuvent être légèrement différentes selon qu'elles sont basées sur l'extraction ou sur le traitement. Cela peut être dû au fait que les unités de traitement de cette région sont éloignées des unités d'extraction et qu'il existe une certaine déconnexion entre les deux. Par exemple, les mines peuvent être situées en amont dans un terrain montagneux et les centres de traitement concentrés dans une communauté au pied des montagnes.

### Étape 2. Prendre en compte la qualité des sources des données utilisées dans l'estimation.

Par exemple, l'une des estimations régionales peut s'appuyer sur une statistique de production d'or artisanal issue d'un document commercial officiel. Étant donné que cette statistique est généralement une estimation très grossière basée sur des données LSM, elle peut être du même ordre de grandeur mais ne pas correspondre exactement aux résultats de méthodes de mesure plus robustes. La même chose s'applique à une estimation basée sur les revenus. Les revenus annuels et la répartition des revenus sont difficiles à établir avec précision en raison du secret et des politiques sociales. Par conséquent, cette méthode devrait être moins précise que les méthodes basées sur l'extraction et le traitement.

### Étape 3. Recouper les informations avec celles de parties prenantes bien informées.

Montrer les chiffres à diverses parties prenantes (par ex. représentants du gouvernement, dirigeants locaux, superviseurs miniers, magasins d'or). Consulter en priorité celles ou ceux qui ont participé à la formation sur les estimations initiales, car ils sauront comment les estimations ont été établies. Les parties prenantes pourront souvent détecter rapidement la statistique incorrecte dans votre calcul. Par exemple, vos calculs peuvent avoir supposé que l'or transitant par les magasins d'or correspondait à la quantité totale d'or produite dans la région. Cependant, le leader communautaire que vous consultez mentionne que beaucoup de mineurs gardent leur or en raison des fluctuations importantes de la monnaie locale.

### Étape 4. Collecter des données supplémentaires.

Déduire votre estimation d'une manière différente. Si vous avez utilisé des méthodes basées sur l'extraction et les revenus, essayez de calculer l'estimation en utilisant des données de traitement pour comparer les résultats obtenus à ceux des deux autres approches.

## Outil à utilis :

Ouvrir le fichier **EMAPE\_site.xlsx**. S'assurer que toutes les données de terrain ont été saisies dans les onglets y afférents. S'assurer également que les données ont été filtrées en fonction de leur qualité et que les données peu fiables sont soit identifiées ou exclues.

Dans **EMAPE\_region.xlsx**, combiner les données existantes avec celles du terrain pour établir grâce à diverses méthodes des estimations régionales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure.

La triangulation de la production aurifère grâce à l'usage de différentes méthodes permet d'obtenir une fourchette de production d'or pour la région étudiée. Plus cette fourchette est réduite, plus les chiffres obtenus tendent à être fiables.

S'il y a une valeur extrême, en déterminer la cause (données manquantes, malentendu autour d'une question d'entretien, événement unique). S'il n'y a pas de raison claire à cette valeur extrême, il peut être nécessaire de retourner sur le site ou auprès de la personne interrogée à la source de cette valeur aberrante pour obtenir des informations supplémentaires.

Si la fourchette est relativement large mais sans valeur extrême singulière, il peut être nécessaire de visiter plus de sites. Assurez-vous d'inclure la fourchette dans le rapport final, car c'est un indicateur de la fiabilité de l'estimation.

Négociant  
en or



Cette  
région  
produit  
10 kg  
Au/an

Chercheur  
de terrain



Mais on a vu  
9,5 kg Au/an  
sortir d'un seul  
site !

**Calculer la main-d'œuvre à partir de la production d'or pour vérifier la cohérence**

- Production = 10 000 g d'or
- Revenu mineur : 225 g/mineur
- Il faudrait env. 44 mineurs pour produire ça
- Il y a beaucoup plus que 44 mineurs dans la région !

Cherchez d'autres informations

162 kg Au/an



Estimations basées sur l'extraction

- Prod. nationale 20 t Au/an
- dont 1% d'or artisanal = 200 kg Au/an



Ministère des Mines

La plupart des mineurs gardent leur or et l'amènent à la capitale pour en tirer un meilleur prix



Mineur

## Étape 9 – Production des estimations nationales

Maintenant que l'équipe de terrain a établi des estimations régionales de grande qualité à partir de plusieurs sources d'information et qu'elle les a recoupées pour obtenir une fourchette d'estimation fiable, il est temps d'établir les estimations initiales nationales.

**Cette section vous aidera à comprendre :**

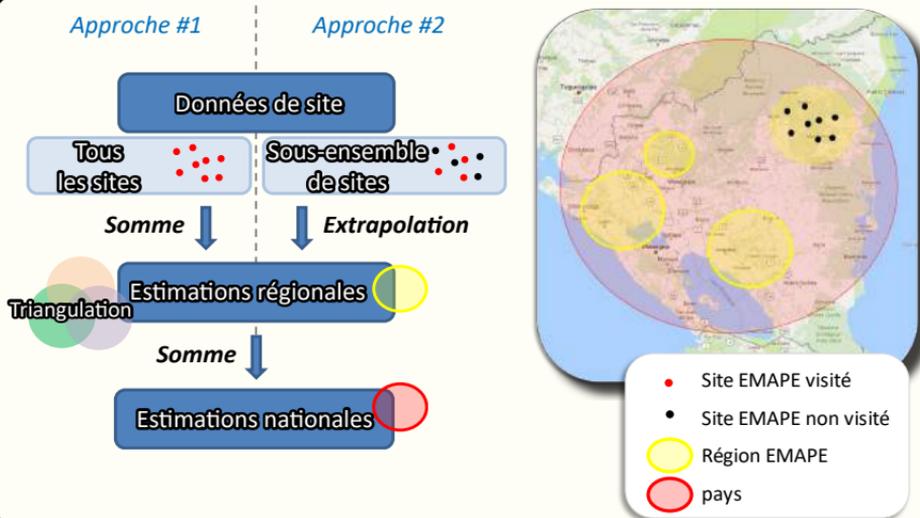
- Établir des estimations initiales nationales du secteur EMAPE à partir des estimations initiales régionales.

**Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 8.4. Production des estimations nationales

**Outils à utiliser pour cette étape :**

- Outils de synthèse et d'analyse (Annexe A3):  
EMAPE\_pays.xlsx



Les estimations nationales quotidiennes et annuelles de production totale d'or, d'utilisation de mercure et de main-d'œuvre du secteur EMAPE sont tout simplement calculées en additionnant les résultats de toutes les régions du pays.

### Outil à utiliser:

Ouvrez le fichier **EMAPE\_pays.xlsx** et enregistrez-le sous pays; par exemple, **EMAPE\_pays\_Goldaguay.xlsx**. Ce fichier permet de compiler les estimations initiales finales de toutes les régions du pays. Il est utilisé pour calculer la finale estimations initiales nationales de l'utilisation du mercure, de la production d'or, et la main-d'œuvre.

*N.B. : Toutes les données saisies par les chercheurs apparaîtront en bleu et toutes les informations calculées automatiquement à partir de ces données apparaîtront en noir. Notez également que lors du téléchargement initial, ces tableaux contiennent des exemples (en bleu) pour indiquer la manière dont les données doivent être saisies. Supprimez ces données avant de commencer votre analyse.*

Des estimations initiales doivent avoir été calculées pour TOUTES les régions avant de commencer cette étape. Transférer les noms de toutes les régions dans l'onglet **Synthèse Nationale** du fichier **EMAPE\_pays.xlsx**. Transférer les estimations régionales de (1) main-d'œuvre ; (2) production aurifère ; et (3) utilisation du mercure pour chaque région dans les colonnes respectives du tableau. Additionner toutes les colonnes pour obtenir les estimations nationales de main-d'œuvre, de production aurifère et d'utilisation du mercure.


[COUNTRY NAME]

Final Baseline Estimates of Mercury Use, Gold Production, and Workforce for the Country

Calculate baseline estimates for ALL regions. Sum data for ALL regions to obtain the national baseline estimates.  
Add data for all regions below

	Region 1 <small>(Region Name)</small>	Region 2 <small>(Region Name)</small>	Region 3 <small>(Region Name)</small>	Region 4 <small>(Region Name)</small>
ASGM Gold Production (kg/Y)				
ASGM Mercury Use (kg/Y)				
ASGM workforce				



© 2017 AGC

## **Étape 10 – Rapport final : Rapport des Estimations Initiales de Secteur National d'EMAPE**

*Maintenant que les estimations régionales de main-d'œuvre, de production d'or et d'utilisation du mercure du secteur EMAPE ont été recoupées et additionnées dans les estimations nationales, ces estimations initiales peuvent être incorporées au rapport final.*

### **Cette section vous aidera à comprendre :**

- Synthétiser les informations du Rapport d'analyse sectorielle nationale de l'EMAPE et des estimations initiales pour produire le rapport final.

### **Lectures préalables :**

- Chapitre 1, § 2.3. Quelles données doit-on collecter ?
- Chapitre 1, § 3. Analyse sectorielle nationale de l'EMAPE

### **Outils à utiliser pour cette étape :**

- Informations:
  - EMAPE\_site(s).xlsx**
  - EMAPE\_region(s).xlsx**
  - EMAPE\_pay.xlsx**
  - EMAPE\_rapportanalysesectorielle.docx**

Compiler les informations contextuelles du rapport de cadrage sectoriel de l'EMAPE avec les informations clés au niveau du site et les estimations de référence régionales et nationales que vous avez produites dans un rapport final.

## Étape 11 – Gestion des données spatiales

Un aspect important des données EMAPE est leur composante spatiale. Les données géospatiales ou les informations géographiques sont les données ou informations qui identifient la localisation géographique des données et caractéristiques pertinentes du secteur EMAPE, telles que :

- Localisation des régions, communautés, sites, unités d'extraction et de traitement, et usines de cyanuration du secteur EMAPE
- Minéralogie (cartes géologiques, type de gisement)
- Localisation des diverses pratiques d'extraction, de traitement et de gestion des résidus
- Estimations d'utilisation du mercure, de production d'or et de main-d'œuvre
- Localisation des parties prenantes pertinentes (par ex. négociants en or)
- Concessions et licences minières officielles (EMAPE & LSM)
- Lieux d'entrée et de vente et flux commerciaux du mercure
- Lieux de commerce et d'exportation et flux commerciaux de l'or artisanal
- Localisation des pires pratiques
- Localisation des traces d'exploitation et des déchets miniers mal gérés
- Localisation des meilleures pratiques (sans mercure)
- Démographie des communautés et de la main-d'œuvre du secteur EMAPE (hommes, femmes, jeunes, locaux, étrangers)
- Ressources communautaires du secteur EMAPE (marchés, lieux de culte, banques, assureurs)
- Indicateurs de santé humaine
- Plans d'eau (cours d'eau, lacs, marais, zones inondables, océan)
- Zones écologiquement sensibles
- Altitude
- Routes, par type et accessibilité



Les données spatiales sont généralement stockées sous forme de coordonnées et de topologie, et peuvent être cartographiées. Les cartes sont de puissants outils de communication qui peuvent aider les décideurs et les parties prenantes à comprendre l'échelle et la structure des activités du secteur EMAPE. Les cartes de données EMAPE permettent de prendre en compte les activités critiques, les données démographiques et les ressources dans la planification de la recherche, la création et la mise en œuvre des stratégies du PAN et l'établissement de politiques. En outre, différents types de données spatiales peuvent être mis en correspondance pour répondre à des questions complexes, telles que :

**Question :** Où trouve-t-on les plus grands impacts sur la santé et l'environnement ?

**Analyse spatiale :** Dans quelles zones trouve-t-on des pratiques EMAPE faisant usage du mercure à proximité de communautés, de plans d'eau, de zones écologiquement sensibles, de zones urbaines, etc. ?

**Question :** Où trouve-t-on des conflits fonciers et quelle est leur étendue ?

**Analyse spatiale :** Où trouve-t-on deux catégories d'usage des terres qui se chevauchent ?

**Question :** Quelles régions devraient être considérées par le PAN comme prioritaires en matière de stratégies de réduction du mercure ?

**Analyse spatiale :** Où se situent les pires pratiques ? Où se chevauchent-elles avec les plus importantes populations de femmes et de jeunes ?

**Question :** Où trouve-t-on une mauvaise gestion de l'usage des terres et quelle en est l'étendue ?

**Analyse spatiale :** Examiner une image satellite de la zone. Identifier les traces d'exploitation, la déforestation, les décharges de résidus, l'envasement, etc.

**Les logiciels SIG** (par ex. ArcGIS et les plates-formes libres et gratuites QGIS et Google Earth Professional) sont des outils utiles pour organiser, archiver, analyser et afficher des données spatiales. L'archivage des données spatiales à l'aide d'un logiciel SIG permet également de standardiser les données, en créant une structure de gestion des connaissances et de rationalisation du partage des données entre départements et institutions.





© 2017 AGC

# Glossaire des termes

**Amalgamation du minerai brut** : Processus consistant à séparer les métaux des autres minéraux dans le minerai brut en ajoutant du mercure (qui se lie facilement aux métaux) au minerai brut non concentré pendant le processus de broyage.

**Amalgamation du minerai concentré** : Processus consistant à séparer les métaux des autres minéraux dans un concentré gravimétrique de minerai en y ajoutant du mercure (qui se lie facilement aux métaux) après la concentration du minerai par gravimétrie.

**Amalgame** : Boule solide, contenant du mercure, de l'or et d'autres métaux, formée au cours du processus d'*amalgamation*. L'amalgame contient généralement environ 50% de mercure et 50% d'autres métaux, y compris l'or.

**EMAPE/ASGM** : Extraction minière artisanale et à petite échelle d'or. Production par des individus, des groupes ou des communautés de ressources minérales aurifères en utilisant des techniques principalement manuelles et semi-mécanisées.

**Broyage** : Procédé de réduction du minerai concassé à une taille encore plus petite et plus uniforme en utilisant un appareil de broyage (par ex. broyeur à boulets).

**Concassage** : Processus de réduction de gros blocs de minerai en gravier non uniforme. Opération réalisée manuellement avec un marteau ou mécaniquement avec un concasseur (par ex. concasseur à mâchoires ou à marteaux).

**Contrôle de la taille des grains** : Processus de passage du minerai concassé ou broyé à travers un tamis d'une taille spécifique pour assurer une taille de grain uniforme. La récupération de l'or est améliorée si la taille du grain correspond à la taille des gisements d'or dans le minerai.

**Convention de Minamata sur le mercure** : Accord mondial visant à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes du mercure. Le texte de la Convention a été adopté en janvier 2013 et ouvert à la signature en octobre 2013. La Convention est entrée en vigueur le 16 août 2017.

**Cyanuration** : Processus d'ajout de cyanure pour extraire l'or du minerai brut ou pour récupérer de l'or (supplémentaire) dans les résidus déjà traités. Voir *Lixiviation chimique*. En ce qu'elle accroît la mobilité du mercure dans l'environnement, la cyanuration des résidus contaminés au mercure est une pratique bannie par la Convention de Minamata.

**Cycle de traitement** : Dans un système de traitement du minerai, intervalle entre l'entrée de minerai dans le système et l'extraction finale de l'or.

**Dépôt alluvial** : Dépôt meuble de sédiments provenant de l'érosion mécanique de roches dures et déplacés par le vent et l'eau pour produire des sédiments alluviaux, tels que les lits de gravier et de sable dans les rivières et les plaines alluvionnaires.

**Doré** : Alliage d'or semi-pur réalisé par fusion et coulé sur le site minier ou chez un négociant. Habituellement négocié sur un marché ou livré à un magasin spécialisé ou à une raffinerie pour une purification plus poussée. Voir **Lingot**.

**Estimations initiales de l'** : Estimation de la production d'or, du mercure rejeté dans l'environnement dans le cadre de cette production et du nombre de personnes travaillant directement dans le secteur EMAPE I.

**Estimations initiales** : Voir Estimations initiales EMAPE

**Estimations initiales nationales de l'EMAPE** : Estimations actuelles de l'utilisation du mercure (rejets dans l'environnement) par le secteur de l'EMAPE au niveau national et ventilées par grandes régions minières. Les estimations de production aurifère et de main-d'œuvre sont également recueillies en tant que (a) variables clés dans le calcul de l'utilisation du mercure, comme (b) indicateurs clés des niveaux d'activité du secteur EMAPE et pour (c) l'identification des régions cibles pour la mise en œuvre des stratégies de réglementation et de réduction de l'utilisation du mercure (Ces trois variables répondent au nom d'« estimations initiales » dans l'ensemble de cet ouvrage).

**Flottation** : Processus de séparation de petites particules de divers matériaux par traitement dans l'eau avec des produits chimiques pour faire adhérer certaines particules à des bulles d'air et les faire remonter à la surface, tandis que les autres restent dans l'eau.

**Fusion** : Processus utilisé pour séparer l'or et d'autres métaux du concentré de minerai final (fusion directe), ou pour augmenter la pureté d'un bloc d'or spongieux. Le concentré ou l'or spongieux sont fondus avec l'aide d'un fondant, tel que le borax, qui abaisse la température de fusion des minéraux non métalliques et permet ainsi un fractionnement des liquides sous l'effet de la densité. Ce liquide est ensuite moulé en lingot ou doré.

**Lingot** : Or (ou autre métal précieux) fondu et raffiné (purifié) à un degré variable, puis moulé sous la forme d'un lingot, d'une pièce de monnaie ou d'une barre. Généralement utilisé dans le commerce de l'or.

**Lixiviation chimique** : Processus consistant à ajouter des produits chimiques (le plus souvent du cyanure - voir *Cyanuration*) à un mélange de minerai broyé et d'eau pour extraire l'or. L'or contenu dans le minerai intègre ainsi un complexe or-cyanure hydrosoluble. Généralement, le complexe or-cyanure est adsorbé sur du charbon actif, qui est ensuite brûlé pour en extraire l'or. La lixiviation chimique peut être utilisée pour extraire l'or du minerai brut ou de résidus déjà traités.

**LSM** : Extraction minière à grande échelle (Large-scale mining), qui produit de l'or à une échelle beaucoup plus grande que l'EMAPE grâce à des techniques d'extraction et de traitement entièrement mécanisées.

**Main-d'œuvre** : Population totale dépendant directement du secteur EMAPE.

**Main-d'œuvre primaire** : Nombre total de mineurs et de personnes chargées du traitement du minerai dans le secteur EMAPE.

**Main-d'œuvre secondaire** : Nombre total de personnes impliquées dans l'économie entourant le secteur EMAPE, y compris les agriculteurs, les commerçants, les négociants et les fournisseurs de services.

**Minerai (minerai d'or)** : Roche aurifère qui a été retirée du sol pour être traitée afin d'en extraire l'or.

**Plan d'action national (PAN)** : Exigence de l'article 7 de la Convention de Minamata sur le mercure s'appliquant à toute Partie dont l'activité EMAPE sur son territoire est jugée significative. Un PAN doit comprendre les estimations initiales d'utilisation du mercure, les cibles et les stratégies de sa réduction et des considérations plus globales telles que l'éducation, la santé et la professionnalisation du secteur EMAPE. L'Annexe C de la Convention détaille les aspects requis d'un PAN.

**Rapport mercure-or** : Rapport exprimant la quantité de mercure utilisée pour produire chaque gramme d'or. Également appelé « Rapport Hg : Au ».

**Résidus** : Partie du minerai rejetée après le traitement de séparation d'une partie de l'or (après concentration gravimétrique et/ou amalgamation et/ou cyanuration). Selon la technique de traitement utilisée, les résidus peuvent être contaminés par du mercure et/ou du cyanure.

**Roche dure** : Gisement de roche massive qui n'a pas été abattue ou transportée. Des exemples de roche dure sont le granit ou une veine de quartz aurifère. La roche dure constitue également un important gisement de minerai brut.

**Roche tendre** : voir *Dépôt alluvial*.

**Sédimentation** : Se dit des résidus d'un système de traitement du minerai (comme le sluice) intégrant une masse d'eau, contribuant ainsi à une concentration anormalement élevée de sédiments en suspension dans l'eau. La sédimentation peut avoir des impacts négatifs sur l'environnement et la santé.

**Teneur (teneur en or du minerai)** : Quantité d'or contenue dans un échantillon de minerai. Exprimée en grammes d'or par tonne de minerai (g/t).

**Teneur du minerai** : voir *Teneur*.

**Teneur récupérable** : Quantité d'or produite par traitement d'un échantillon de minerai d'or (variable en fonction de l'efficacité de la méthode de traitement).

**Teneur réelle** : Quantité réelle d'or contenue dans un échantillon de minerai d'or.

**Test à l'acide (pour l'or)** : Test visant à déterminer la pureté de l'or. Plus l'or est pur, plus l'acide requis pour le dissoudre doit être fort. On utilise de l'acide nitrique à différentes concentrations pour tester la pureté jusqu'à 14 carats. L'eau régale, un mélange d'un volume d'acide nitrique et de trois volumes d'acide chlorhydrique, est utilisée pour tester les puretés supérieures grâce à un processus de comparaison et d'élimination.

**Triangulation** : Technique consistant à comparer des estimations provenant de sources indépendantes afin de déterminer une plage de valeurs estimées et de vérifier par recoupement la précision et la validité de chaque source.

**Unité de traitement** : Unité de base de transformation du minerai sur un site de traitement. Les données de terrain sur la production de minerai (débit, production aurifère, utilisation du mercure) sont mesurées par unité de traitement et permettent ensuite une estimation à l'échelle du site ou de la région si le nombre total d'unités par site ou région est connu. Exemple d'unité de traitement : système comprenant un concasseur, un broyeur à boulets et une rampe de lavage (sluice).

**Unité d'extraction** : Lieu d'où on extrait le minerai, soit l'unité de base de l'activité minière sur un site EMAPE. Les données de terrain sur l'extraction du minerai (par exemple, le taux d'extraction) sont mesurées par unité d'extraction et permettent ensuite une estimation à l'échelle du site ou de la région si le nombre total d'unités par site ou région est connu. Exemples d'unités d'extraction : nombre de mineurs dans une mine à ciel ouvert, un puits ou une galerie ; groupe de mineurs de surface ou autre groupe de mineurs.

**Vaporisation du mercure** : Processus consistant à chauffer un amalgame mercure-métal, ce qui provoque l'évaporation du mercure pour obtenir de l'or spongieux, un mélange variable d'or et d'autres métaux incluant parfois du mercure résiduel.

**Vue d'ensemble du secteur EMAPE :** Description détaillée du secteur EMAPE, y compris la répartition spatiale des activités, les techniques d'extraction et de traitement utilisées et les problèmes environnementaux et sanitaires existants. Il s'agit d'une vue d'ensemble de tous les aspects du secteur.

## Liste des acronymes

**AGC :** Conseil de l'or artisanal [Artisanal Gold Council]

**Au :** Or

**EMAPE :** Extraction minière artisanale et à petite échelle d'or

**Hg :** Mercure

**Hg : Au :** Rapport mercure-or

**LSM :** Extraction minière à grande échelle [Large-scale mining]

**OMS :** Organisation mondiale de la santé

**ONG :** Organisation non gouvernementale

**PAN :** Plan d'action national

**PNUE :** Programme des Nations unies pour l'environnement

**SIG :** Système d'information géographique

**UAV :** Véhicule aérien sans équipage, drone

**WOA :** Amalgamation de minerai brut [Whole ore amalgamation]

# Annexe A. Outils de soutien

Cette section fournit une série d'outils de permettant de mener les estimations initiales. Ces outils comprennent (A1) formulaires à imprimer pour la collecte des données de terrain; (A2) des modèles pour l'organisation de données et composer un rapport pour l'analyse sectorielle de l'EMAPE ; (A3) classeurs Excel pour la seisie et l'analyse de données ; et (A4) équations communes et exemples de calculs.

## A1. Formulaires de terrain

[\*<< EMAPE\\_formulaires.xlsx >>\*](#)

Ces formulaires servent d'aide-mémoire et permettent de vérifier que toutes les données pertinentes ont été recueillies au cours de l'entretien. Il convient d'adapter ces modèles au fur et à mesure que l'équipe se familiarise avec les réalités du terrain lors des visites de site.

*Entretien Communauté*  
*Entretien négociant en or*  
*Entretien sur site EMAPE*

Ces formulaires guider les entretiens avec membres/leader de la communauté, les négociants en or, les mineurs, les chefs de groupe et de site, et des autres parties prenantes pour collecter les données des estimations initiales.

*Observations sur site EMAPE*

Ce formulaire guider les observations sur une unité d'extraction ou de traitement afin de mener une évaluation rapide des caractéristiques générales du site. S'il existe une personne en charge du site (autorité locale, coordinateur minier, etc.), elle doit être interrogée et, si possible, aider à collecter les informations sur ce formulaire.

*Mesures du rapport mercure-or (Hg : Au)*

Ce formulaire est pour enregistrer des données à partir des mesures physiques réalisées dans une unité de traitement EMAPE pour calculer un rapport Hg:Au. Utiliser un formulaire nouveau par type de traitement.

## A2. Sector Scoping Templates

[\*<< EMAPE\\_analysesectorielle.xlsx >>\*](#)

Ce modèle sert à enregistrer et à organiser les données existantes sur le secteur EMAPE.

[\*<< EMAPE\\_rapportanalysesectorielle.docx >>\*](#)

Ce modèle sert à organiser les données existantes dans un rapport destiné à la documentation du secteur EMAPE et au partage inter-agences.

### A3. Saisie et analyse des données (feuilles de calculs et fichiers)

<< [EMAPE\\_site.xlsx](#) >>

<< [EMAPE\\_region.xlsx](#) >>

<< [EMAPE\\_pays.xlsx](#) >>

Ces fichiers peuvent être ouverts avec les logiciels Microsoft Excel ou Apache OpenOffice Calc (libre et gratuit). Ils permettent de saisir les données de terrain, de les coupler aux données régionales et de calculer des estimations initiales, d'abord pour chaque site EMAPE d'une région, puis pour chaque région EMAPE du pays, et enfin pour l'ensemble du pays.

N.B. : Toutes les données saisies par les chercheurs apparaîtront **en bleu** et toutes les informations calculées automatiquement à partir de ces données apparaîtront **en noir**. Notez également que lors du téléchargement initial, ces tableaux contiennent des exemples (en bleu) pour indiquer la manière dont les données doivent être saisies. Supprimez ces données avant de commencer votre analyse.

### A4. Equations and Example Calculations

<< [EMAPE\\_equations.pdf](#) >>

Purpose: This document lists some common equations used to calculate site-based variables and baseline estimates at the local and regional level.

## Annexe B. Module de formation

*Cette annexe fournit un ensemble de matériels conçus pour aider à former l'équipe chargée des estimations initiales et des principales parties prenantes. Ce module comprend (B1) un ensemble de quatre présentations PowerPoint ; (B2) un programme du cours suggéré ; and (B3) un document d'exercices pratiques.*

**Tout les annexe matériaux sont disponibles pour le téléchargement à :**

- <http://web.unep.org/chemicalsandwaste/nap-starter-kit>
- <http://www.artisanalgold.org>

# Remerciements et autorisations

Les auteurs de ce document sont Jennifer O'Neill et Kevin Telmer du Conseil pour l'or artisanal (AGC). Sauf indication contraire, toutes les photographies et images du document sont la propriété du Conseil pour l'or artisanal (AGC) et ne peuvent être utilisées sans autorisation..

Nous sommes reconnaissants aux personnes suivantes pour leur aide et leurs commentaires :

En premier lieu, les nombreux mineurs et autres personnes avec qui nous travaillons, dont beaucoup sont visibles sur les photographies de cette publication.

Et les contributeurs clés suivants :

Eric Negulic, Conseil pour l'or artisanal (AGC)

Shawn Blore, Conseil pour l'or artisanal (AGC)

Ricardo Rossin, Conseil pour l'or artisanal (AGC)

Milene Pacheco, Conseil pour l'or artisanal (AGC)

Kenneth Davis, Programme des Nations unies pour l'environnement (ONU-Environnement)

Malgorzata Stylo, Institut des Nations unies pour la Formation et la Recherche (UNITAR)

Susan Keane, National resources defence council (NRDC)

Jesper Johnsson, COWI

Jerome Stucki, Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI)

Ludovic Bernaudat, Programme des Nations unies pour l'environnement (ONU-Environnement)

Paul Cordy, Cordy Geosciences

Juha Ronkainen, Institut des Nations unies pour la formation et la recherche (UNITAR)

Dominique Bally Kpokro, Jeunes volontaires pour l'environnement-Côte d'Ivoire (JVE)

Ce travail a bénéficié du soutien d'ONU-Environnement avec un financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). Il a également bénéficié du soutien du Conseil pour l'or artisanal (AGC), qui a fourni la plupart des photographies du document, issues des différents projets passés et présents de l'organisation.



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL

ONU   
environnement

Copyright © Artisanal Gold Council, 2017

**Estimer l'utilisation du mercure et identifier les pratiques de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or (EMAPE)**

Un document du Conseil pour l'Or Artisanal (AGC-Artisanal Gold Council) rédigé en collaboration avec le Partenariat mondial pour le mercure d'ONU-Environnement; 2017

Cette publication doit être citée comme suit :

O'Neill, J. D. et Telmer, K. (2017) Estimer l'utilisation du mercure et identifier les pratiques de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or (EMAPE); ONU-Environnement, Geneva, ISBN 978-1-7752254-2-3.

Disponible en ligne sur :

<http://web.unep.org/chemicalsandwaste/nap-starter-kit>  
et  
<http://www.artisanalgold.org>

Les principaux auteurs de ce document sont Jennifer O'Neill et Kevin Telmer du Conseil pour l'or artisanal (AGC-Artisanal Gold Council). Sauf indication contraire, toutes les photographies et images de ce document sont la propriété de l'AGC. Leur utilisation est soumise à l'autorisation préalable de l'AGC. La reproduction de tout ou partie de cette publication, sous quelque forme que ce soit, à des fins pédagogiques ou non lucratives n'est pas soumise à quelque autorisation préalable à condition d'en citer la source comme indiqué ci-dessus.

Sauf autorisation préalable du Conseil pour l'or artisanal (AGC-Artisanal Gold Council), l'utilisation de cette publication pour la revente ou à toute autre fin commerciale est interdite.

Le Conseil pour l'or artisanal (AGC-Artisanal Gold Council) souhaite recevoir une copie de toute publication utilisant les informations de ce document ; ou toute autre information sur son utilisation. Merci de nous contacter par courriel à [agc@artisanalgold.org](mailto:agc@artisanalgold.org).

**www.unep.org**

Programme des Nations unies  
pour l'environnement

P.O.Box 30552 Nairobi, Kenya

Tel.: ++254-(0)20-62 1234

Fax: ++254-(0)20-62 3927

E-mail: [unepub@unep.org](mailto:unepub@unep.org)

**ONU**   
environnement



Il est absolument possible d'aider les communautés minières d'or artisanales et à petite échelle à tirer le maximum de bénéfices environnementaux et sociaux de cette opportunité de développement. Tout ce qui est nécessaire est la connaissance et la compréhension, l'innovation, la finance, et volonté.

Pour plus d'informations, contactez:  
UN Environment – Economy Division  
Chemicals and Health Branch  
International Environment House  
11-13, Chemin des Anémones  
CH -1219 Châtelaine  
Geneva, Switzerland

E-mail: [metals.chemicals@unep.org](mailto:metals.chemicals@unep.org)  
Web: [www.unep.org/chemicalsandwaste](http://www.unep.org/chemicalsandwaste)