

# METHODS AND TOOLS

## DETERMINING MERCURY USE IN THE ARTISANAL AND SMALL-SCALE GOLD MINING (ASGM) SECTOR



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL



**ONU**   
**environnement**  
Programme des Nations Unies  
pour l'environnement



## Cours 1 Introduction à l'EMAPE



# Introduction à l'EMAPE

# Sommaire

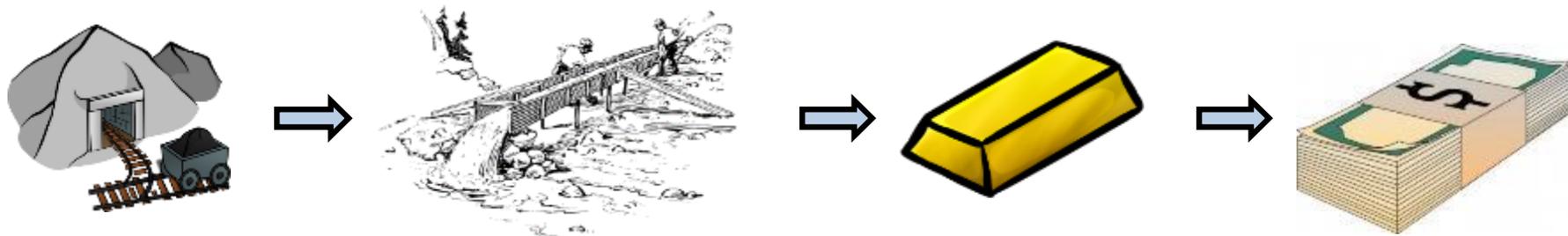
- Qu'est-ce que l'EMAPE ?
- Géologie et or
- Extraction du minerai
- Traitement du minerai
- Utilisation du mercure dans le secteur EMAPE
- Chaîne d'approvisionnement en or
- Formalité et gouvernance
- Distribution spatiale & Saisonnalité
- Santé & Environnement

# Qu'est-ce que l'EMAPE ?

## EMAPE (Extraction minière artisanale et à petite échelle d'or)

Exploitation minière de l'or par des mineurs individuels, des communautés ou de petites entreprises avec des investissements en capital et une production limités.

L'EMAPE utilise principalement des techniques manuelles et semi-mécanisées.





## D'où vient l'or?



Roches



Minerais



Or



# D'où vient l'or ?



**Veine aurifère**



**Or disséminé**



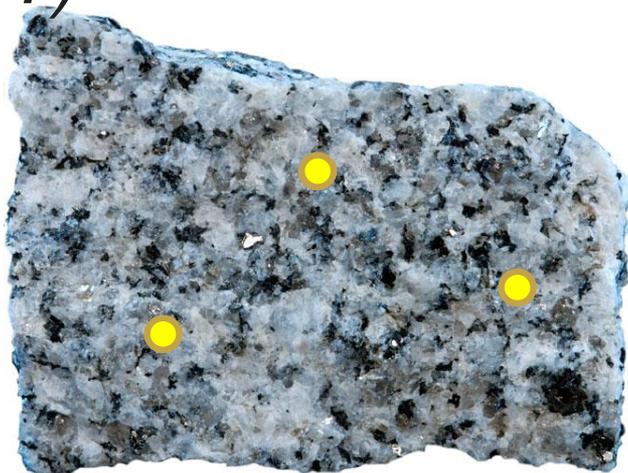
**Or contenu dans les  
sédiments de surface**



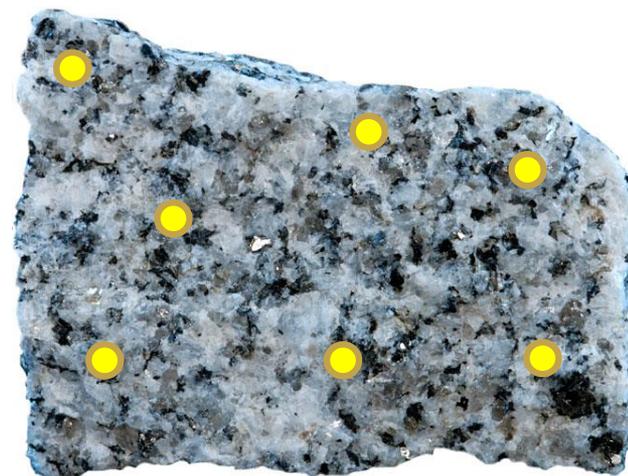
Roche contenant de l'or ciblée par les mineurs = **minerai d'or**.

Pour produire de l'or, le minerai doit être traité pour éliminer les autres minéraux.

*La quantité d'or dans le minerai (exprimée en g / T)*



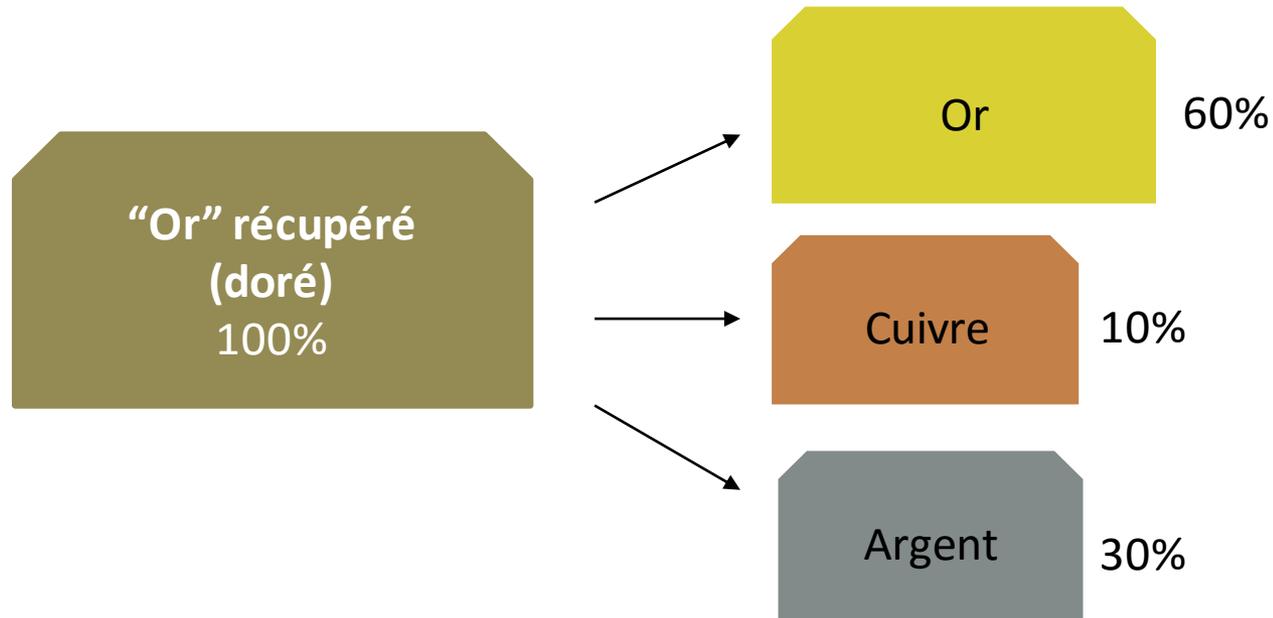
*teneur faible*



*teneur élevée*

- Varie de <1 à >100 g/T
- La pureté peut varier de manière significative entre les différents sites EMAPE, mais les variations sont généralement moindres sur un même site.

# Pureté de l'or



- « L'or » récupéré du minerai est généralement un mélange de métaux
- **La pureté est la proportion de ce mélange qui est de l'or Exprimé en %**
- pureté (0 à 100%) ou en carats (0 à 24 ct)
- Peut varier considérablement entre les sites et moins au sein

# Pureté de l'or

Conversion de l'or brut en or pur (24 ct) :

**Poids d'or x (pureté de l'or/24 ct)**

Ex. : Vous avez 100 g d'or à 18 ct. De quelle quantité d'or pur disposez-vous ?

$$100 \text{ g} \times 18 \text{ ct} / 24 \text{ ct} = 75 \text{ g}$$

100 g d'or à 18 ct correspond à 75 g d'or à 24 ct

# Gisements et minéraux



Filons dans la roche dure

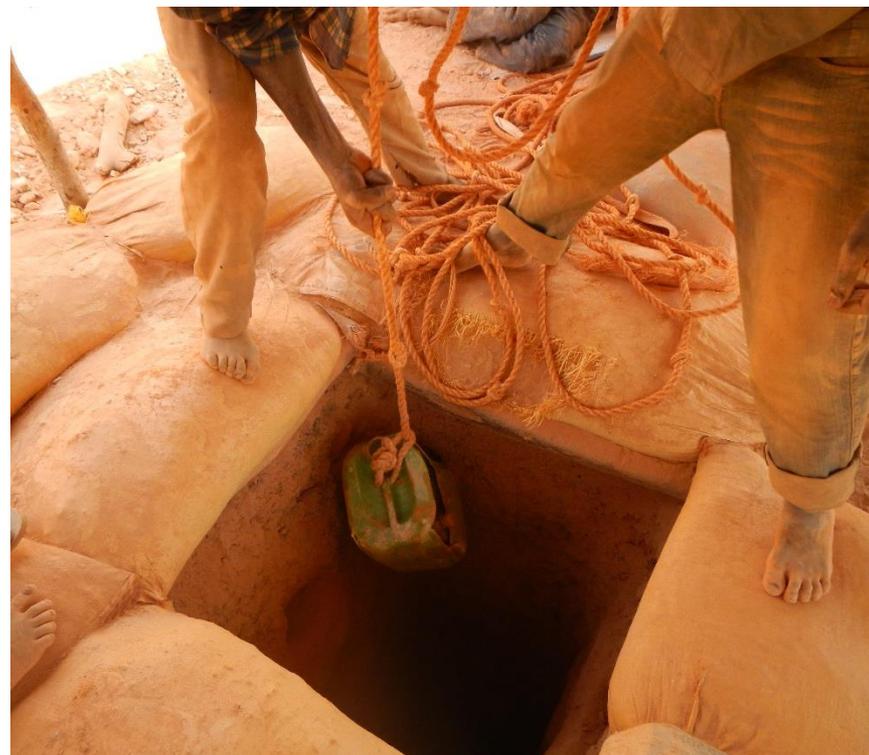


Gisement éluvionnaire /  
alluvionnaire

# Extraction d'or - roche dure



Carrière



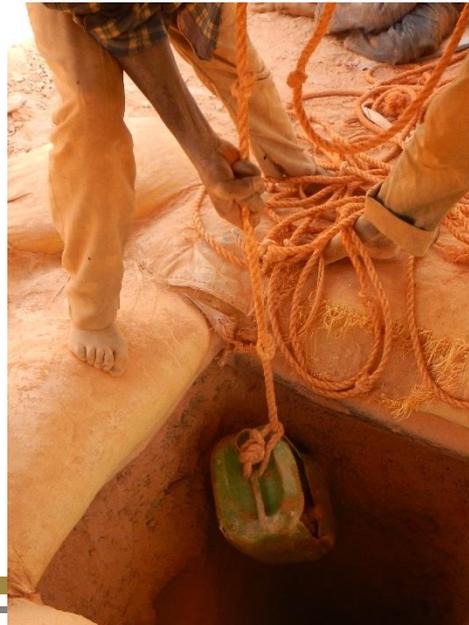
Puits

# Extraction d'or - roche dure



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL

## Les outils d'extraction



## Les outils d'extraction



# Processing



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL

Concasser

Broyer

Concentrer

Amalgamation au mercure



Vaporisation  
du mercure

Fondre





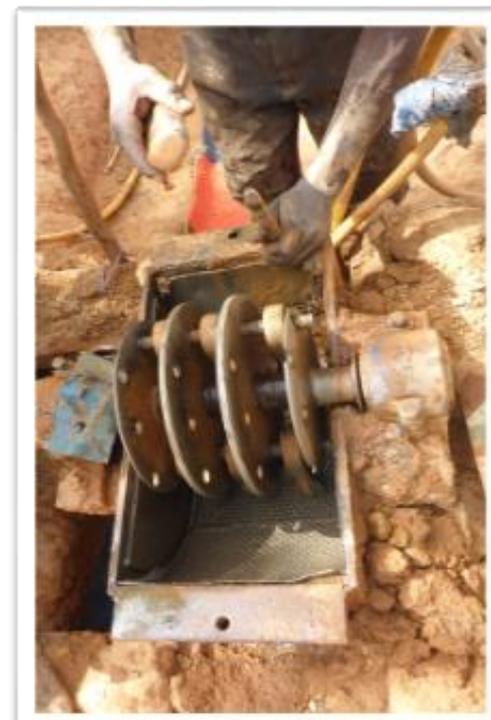
## Concassage *Pour réduire la taille initiale des roches*



Marteau



Concasseur à  
machoire



Concasseur à  
marteau



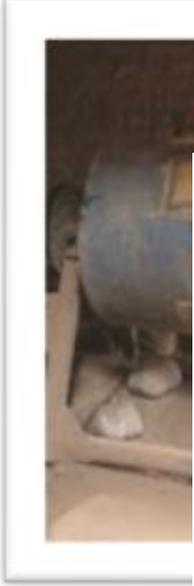
## Bro

*Doit plus réduire la taille afin de libérer l'or des*



***Séparation optimisée*** : les grains de minerais sont suffisamment fins pour permettre la séparation des particules d'or des autres minéraux.

*\* La taille appropriée des grains varie en fonction du minerai.*



Broyeurs à boules

Broyeur de disque



Broyeur chillien



## Contrôle de la taille des grains

*Améliore la récupération de l'or grâce à l'obtention d'une taille de grain propice à une extraction optimale*





## Concentration gravimétrique

*Élimine les minéraux non aurifères du matériau broyé en réduisant le volume total du minerai broyé et en concentrant les particules d'or à l'intérieur.*



Batée / callebasse



Sluice

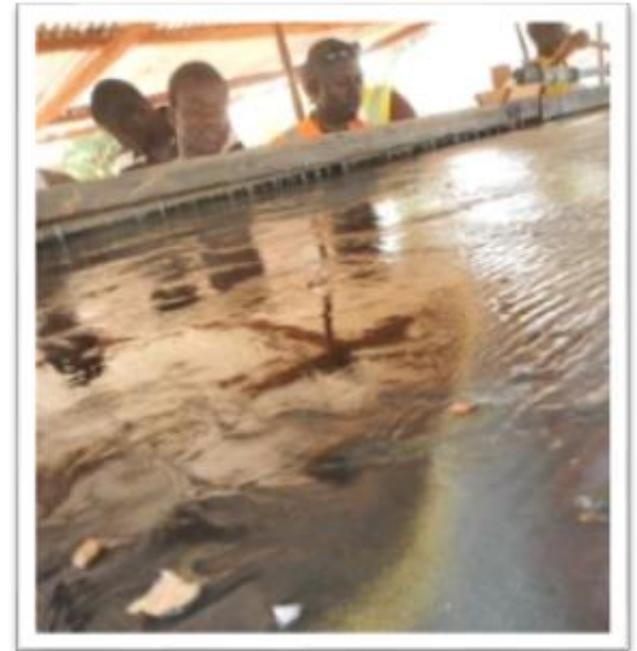


Table vibrante

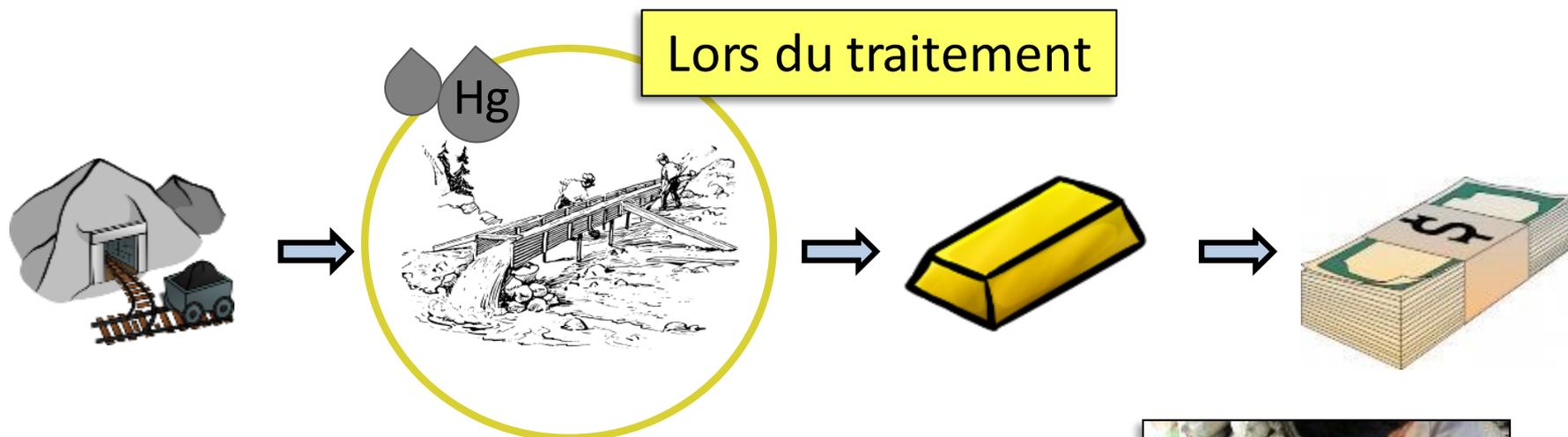


## La Fonte de l'or et raffinage

*Transforme le minerai concentré ou l'or en morceau d'or solide. L'or peut être raffiné davantage (généralement par un comptoir ou une raffinerie) pour obtenir un or pur de 24 carats.*



## Où le mercure est-il utilisé en EMAPE ?



- Le mercure est ajouté au minerai pour en extraire l'or
- Le mercure se lie facilement à l'or, produisant ainsi un amalgame lourd de mercure-or plus facile à séparer du reste du minerai



**“AMALGAMATION”**

# Utilisation du mercure

Le mercure est ajouté au minerai pour en extraire l'or



# Mercury Amalgamation



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL

Mélange le sable  
et le mercure



Récupération  
de l'amalgame  
(pressant)



Évaporation  
du mercure



L'or  
spongieux



# Emissions et consommation de mercure

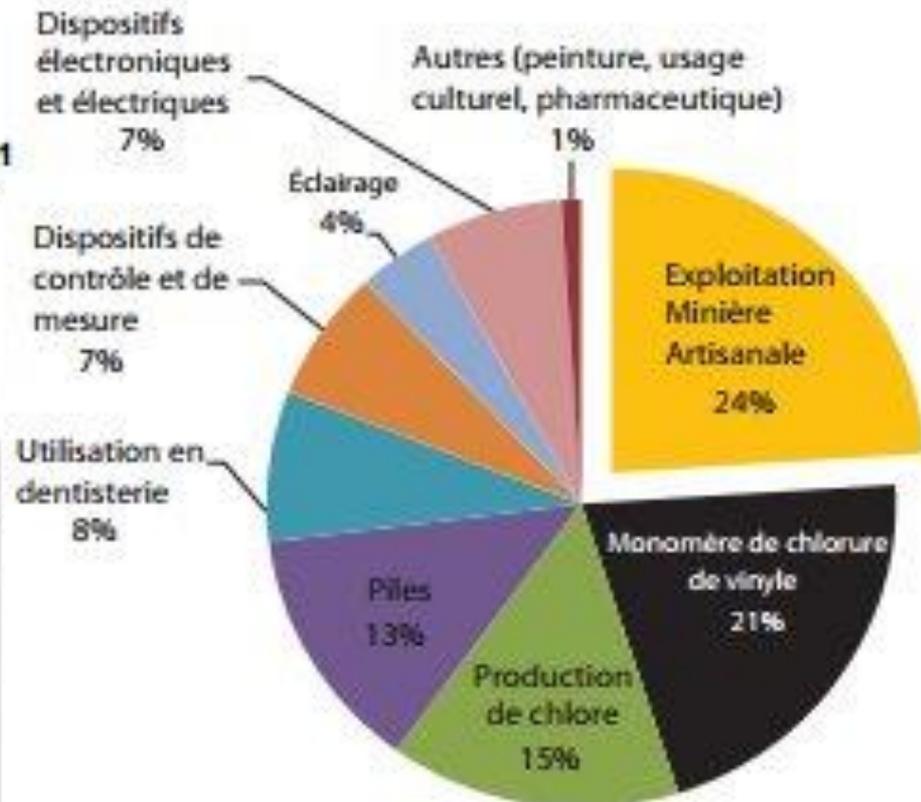


ARTISANAL  
GOLD COUNCIL

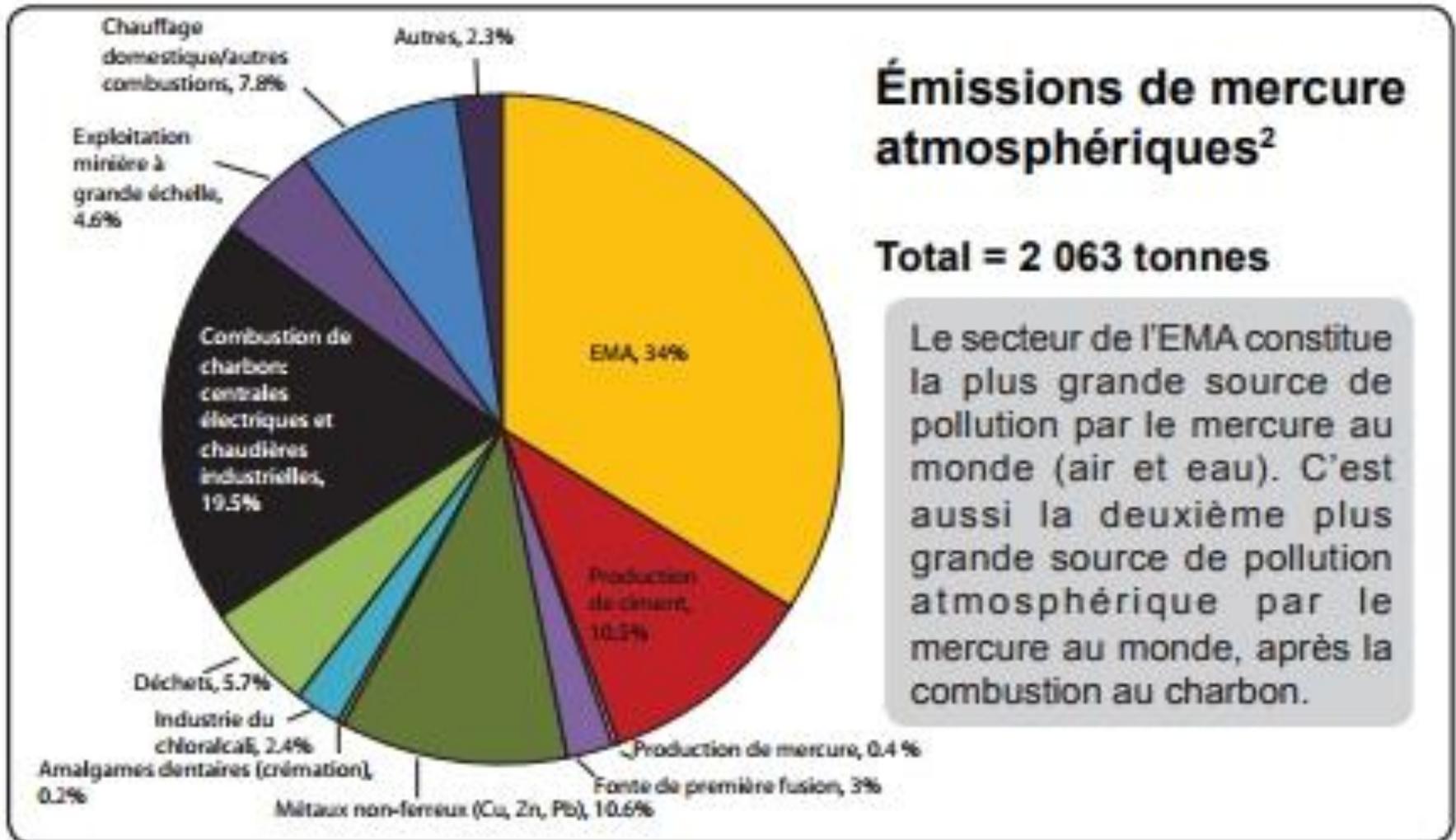
## Émissions et consommation mondiales de mercure

### Demande de Mercure<sup>1</sup> (Consommation annuelle)

Le secteur de l'EMA est le plus grand consommateur de mercure au monde. On estime qu'à l'échelle mondiale, les orpailleurs en ont utilisé 1400 tonnes en 2011. ([www.mercurywatch.org](http://www.mercurywatch.org)).



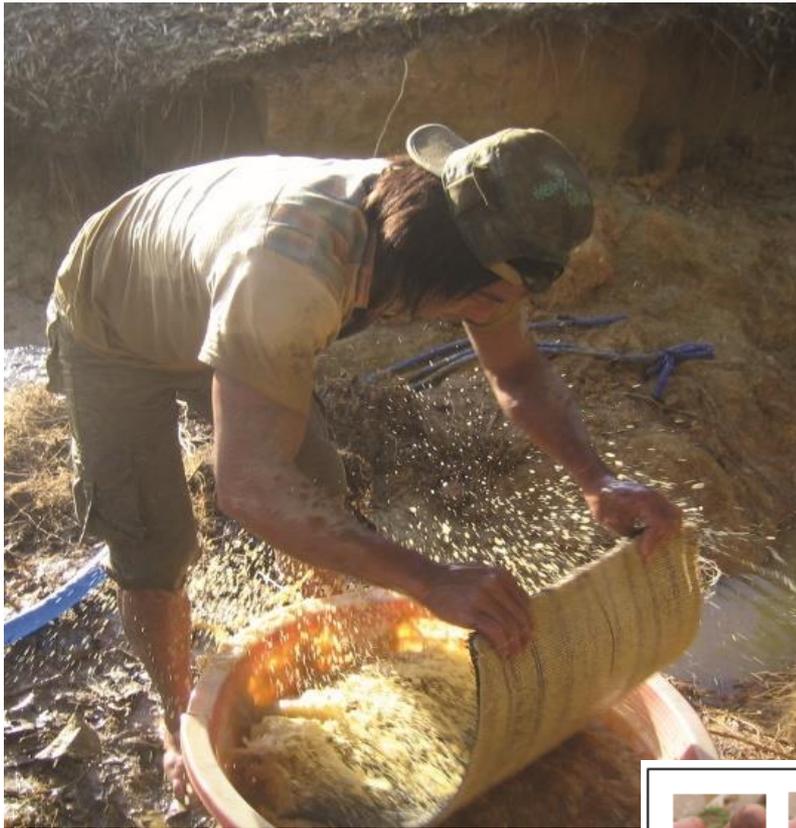
# Émissions de mercure atmosphérique



# Amalgamation de minerai brut



# Amalgamation du concentré



Dans le contexte de la Convention de Minamata, « **Utilisation de mercure** » signifie :

**La perte nette de mercure pendant le traitement du minerai**

Ou, en d'autres termes, la quantité de mercure rejetée dans l'environnement pendant les opérations de traitement du minerai.

**Où ce mercure est-il rejeté ?**

# Utilisation du mercure (rejet dans l'environnement)

Mélange le sable et le mercure



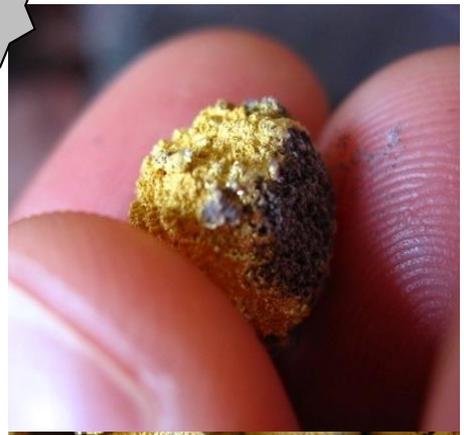
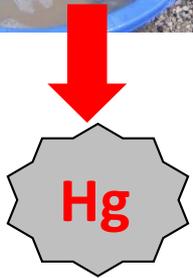
Récupération de l'amalgame (pressant)



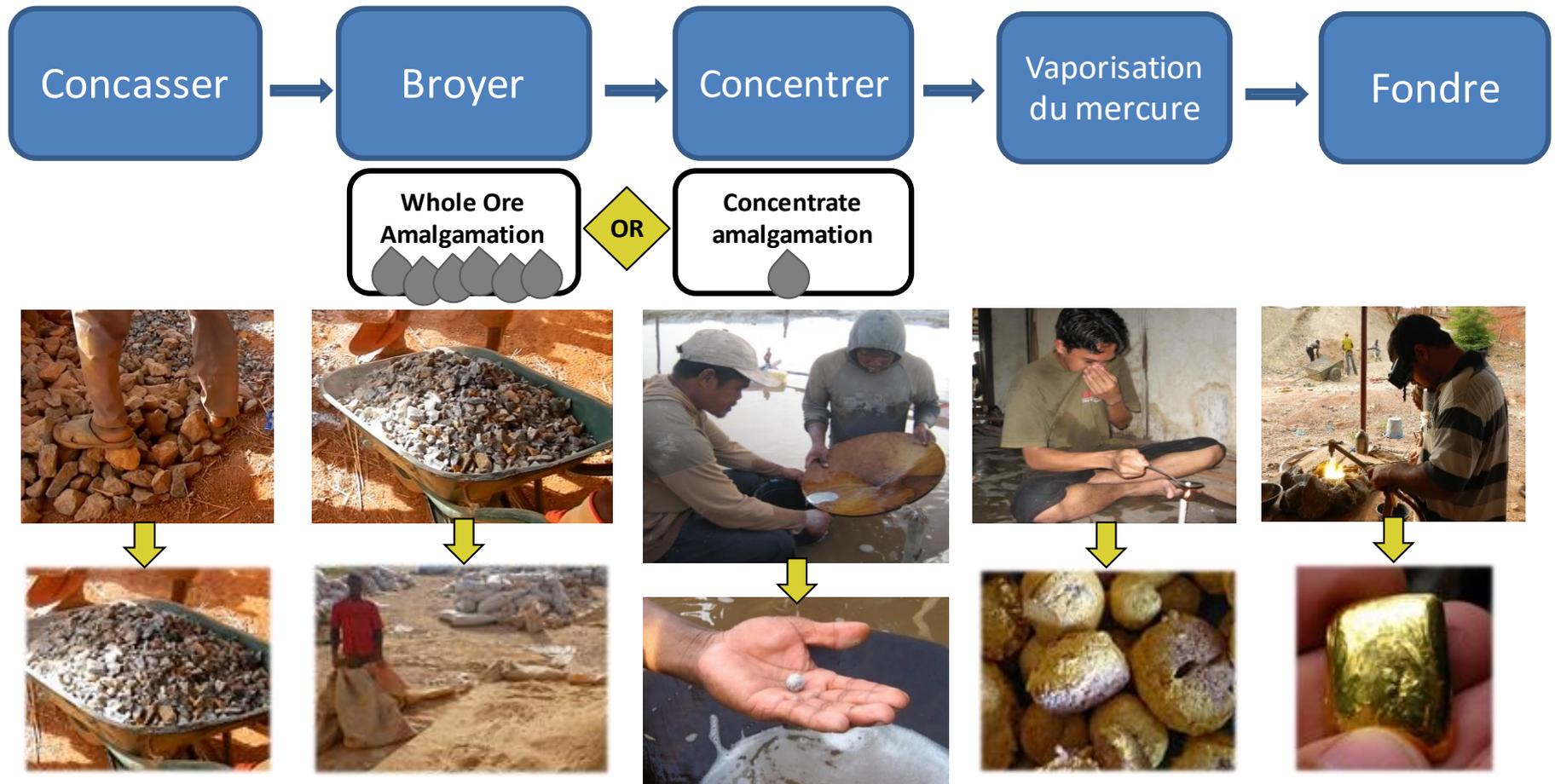
Évaporation du mercure



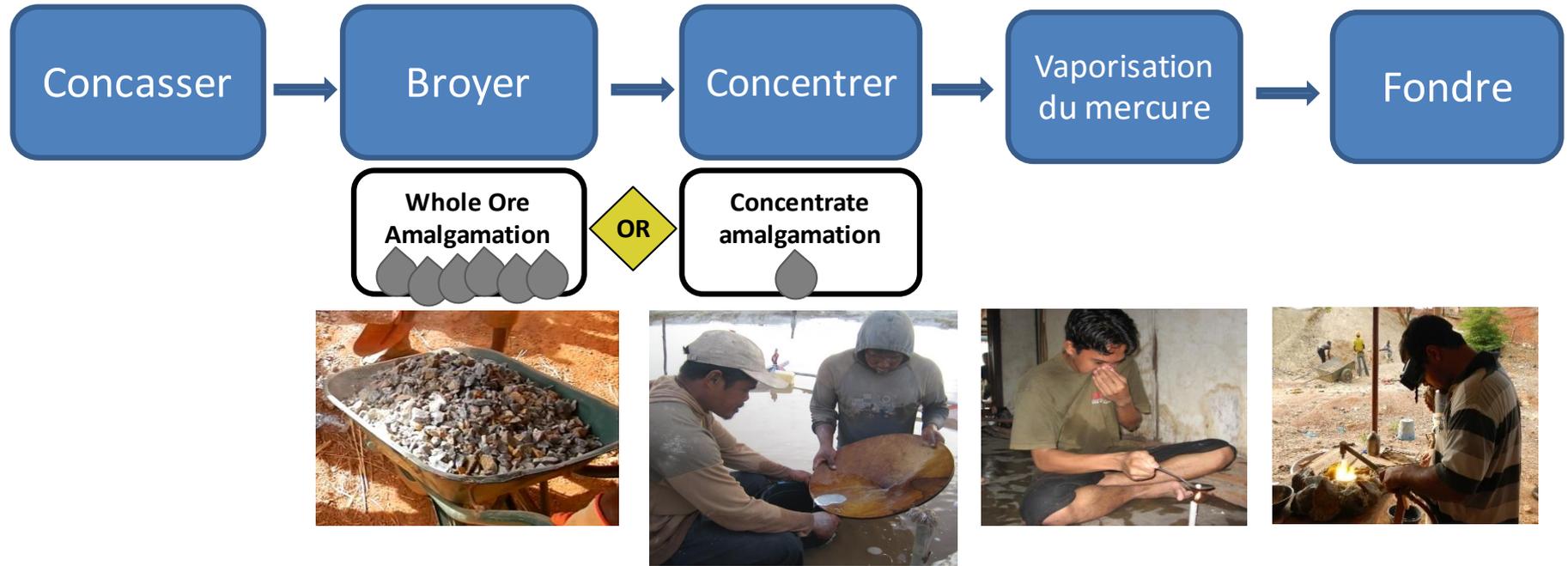
L'or spongieux



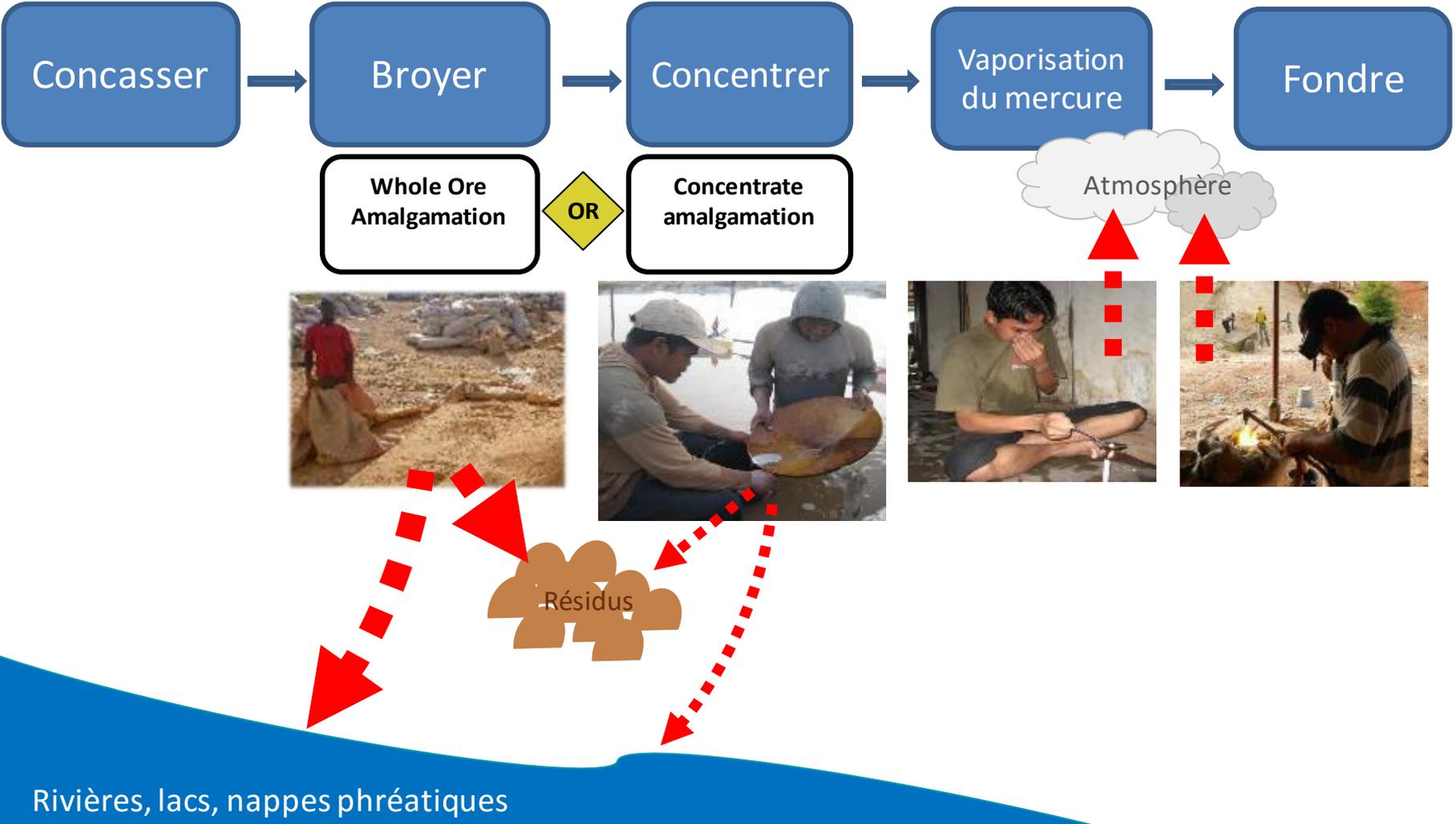
# Mercury Use (loss to environment)



# Mercury Use (loss to environment)



# Utilisation du mercure (rejet dans l'environnement)



## Traitement des résidus (déchets)

*Si les stériles contiennent assez d'or, ils sont parfois retraités par lixiviation au cyanure. (pire pratique bannie par la Convention de Minamata)*



# Processus d'orpaillage typiques



# Processus d'orpaillage typiques



# Processus d'orpaillage typiques



ARTISANAL  
GOLD COUNCIL



# Processus d'orpaillage typiques



# Processus d'orpaillage typiques



# Processus d'orpaillage typiques



# Organisation de l'EMAPE

## Organisation des mineurs



Individus



Petites entreprises



Coopératives

**Main-d'œuvre primaire:** Nombre de travailleurs directement impliqués dans le système de production aurifère (qui reçoivent directement de l'argent issu de la production d'or).

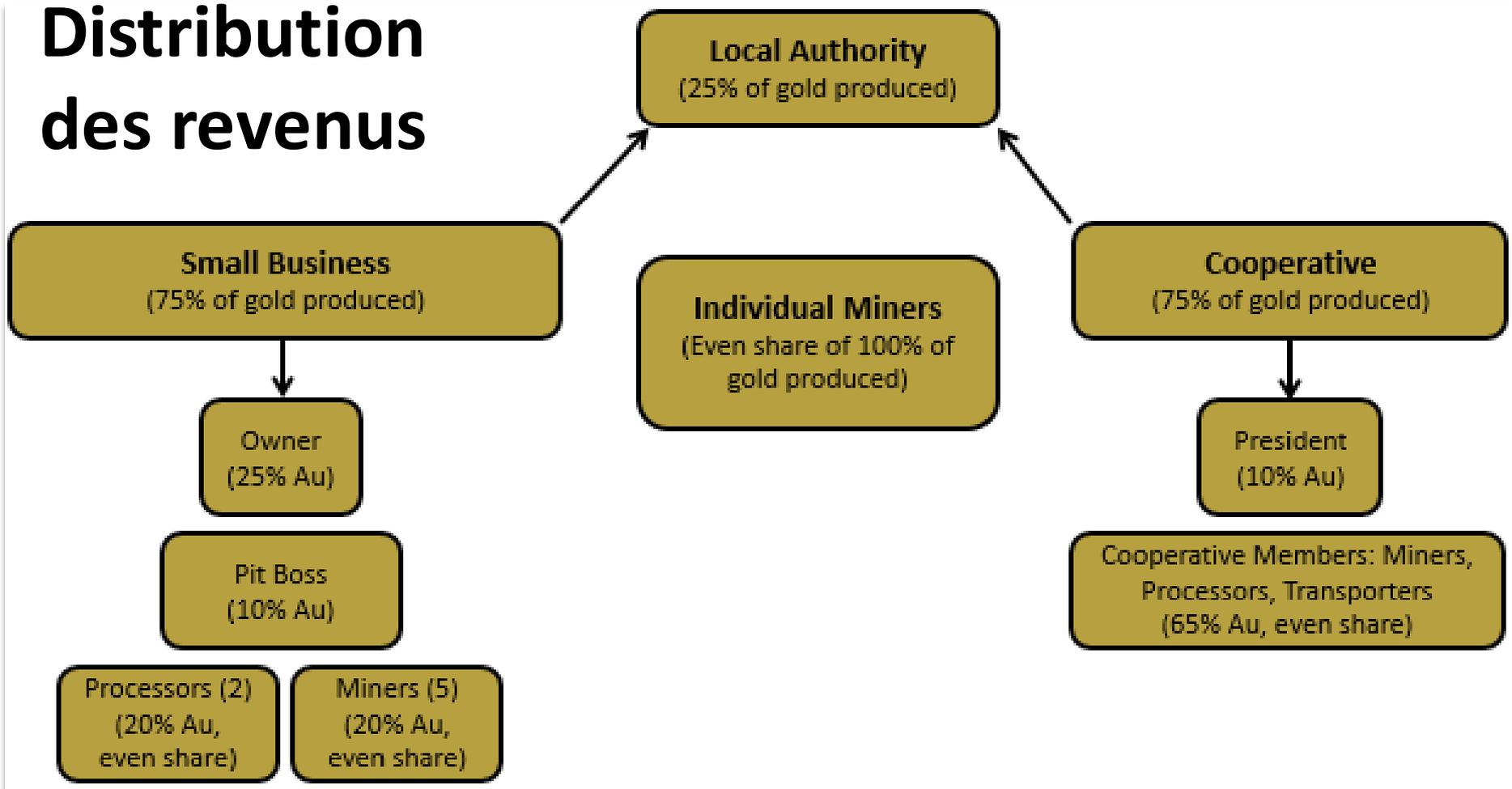
- mineurs (mineurs et contremaîtres de l'extraction et du traitement), chefs d'entreprise, superviseurs miniers, dirigeants de coopératives

**Main-d'œuvre secondaire:** Nombre de personnes dépendant indirectement du secteur EMAPE (fournisseurs de biens et services au secteur).

- agriculteurs, commerçants, négociants et fournisseurs de services

# Organisation de l'EMAPE

## Distribution des revenus

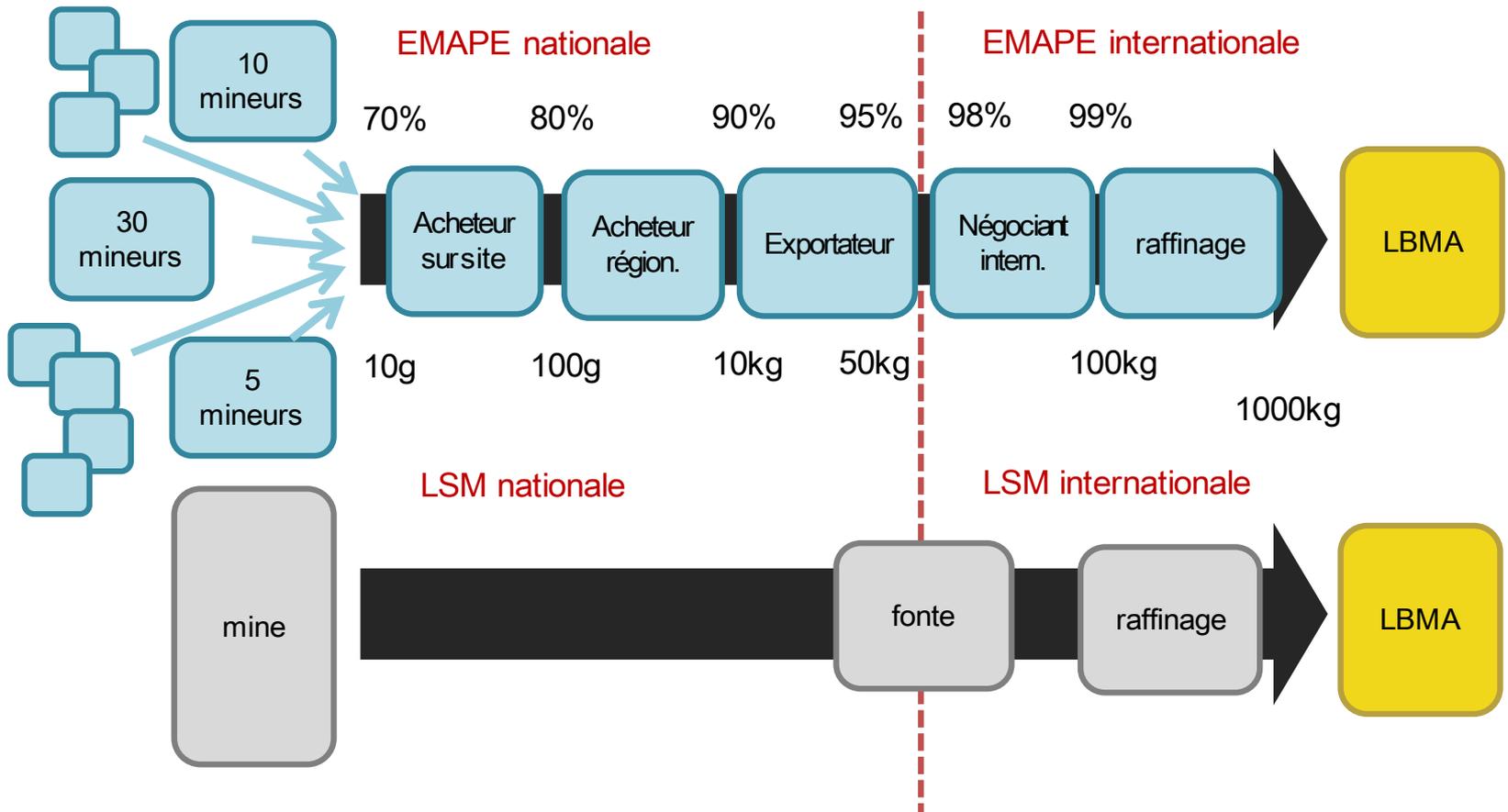


## Formalité / Gouvernance

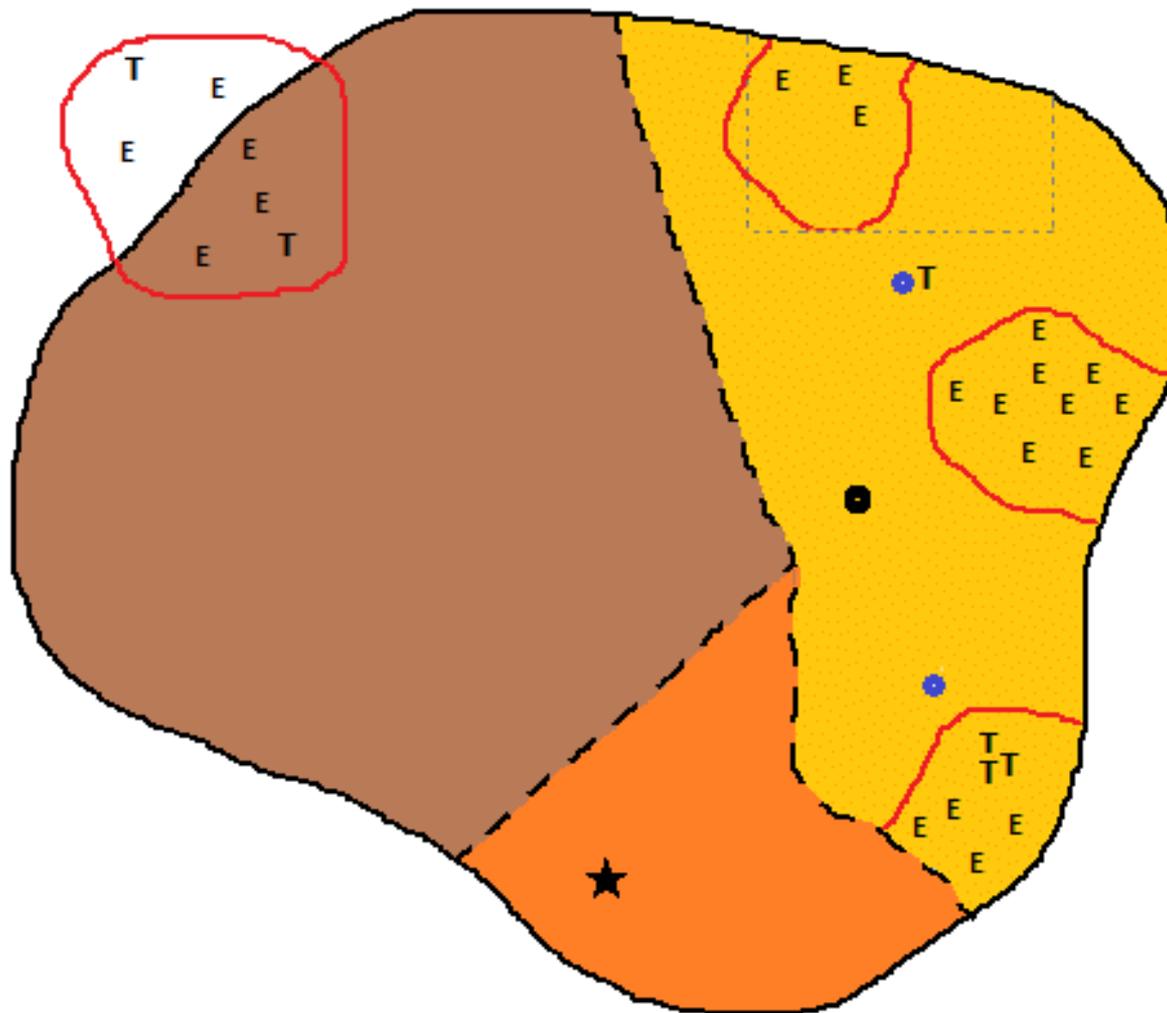
- Peu d'activités EMAPE se situent dans les cadres juridiques nationaux
- Gouvernance le plus souvent locale (Communauté, Municipalité, Police locale)
- La compréhension de la structure de gouvernance peut fournir des informations utiles pour le travail d'inventaire :
  - Comprendre les parties prenantes clés
  - Savoir qui interroger
  - Fournir un aperçu des activités locales



# Chaîne d'approvisionnement en or



# Distribution spatiale



## Formel

- Frontière du pays
- - - Concession minière
- ★ Capitale du pays
- Hub minier régional
- Communauté

## Informel

- - - Région minière EMAPE
- Site EMAPE
- E Unité(s) d'extraction
- T Unité(s) de traitement

# 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 le traitement, peuvent s'en trouver considérablement réduites.

# Impact environnemental

## Impacts des résidus (déchets)

### Sur l'eau :

- turbidité accrue
- accélération de l'érosion
- modification du cours de l'eau
- modification des côtes
- perte d'habitat

### Sur la terre:

- perte d'habitat
- perte d'opportunités minières



# Impacts sanitaires

Le mercure est une **neurotoxine** – effets néfastes sur le système nerveux

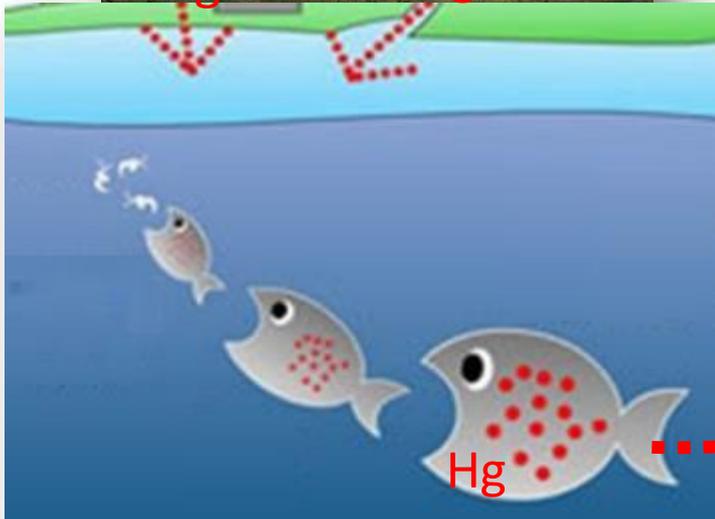


– Contact cutané / absorption

– inhalation



# Impacts sanitaires



– ingestion



- 3 composantes clés de l'EMAPE à même de fournir d'importantes informations pour l'inventaire EMAPE :
  - Extraction
  - Traitement
  - Marché
- Il faut comprendre toutes les facettes de l'EMAPE, chacune étant la source de précieuses informations.
- Variation significative des pratiques entre les sites, les régions et les pays - Les approches seront différentes dans chaque pays et adaptées à chaque région du pays .
- Pour comprendre l'EMAPE, il faut prendre en compte cette variabilité



**Merci beaucoup !**  
**Des questions ?**

