



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.

Disponible en ligne sur :  
<http://web.unep.org/chemicalsandwaste/nap-starter-kit>  
<http://www.artisanalgold.org>

## Annexe A4. Équations et exemples de calculs pour les estimations initiales du secteur EMAPE

### i. Calculs relatifs à l'or

---

#### Conversion de l'or brut en équivalent or pur (24 ct ou 100%)

$$\text{Poids or pur} = (\text{Poids or brut}) \times \frac{(\text{pureté de l'or brut})}{(\text{pureté de l'or pur})}$$

Si la pureté est exprimée en carats :

$$\text{Poids or pur} = (\text{Poids or brut}) \times \frac{(\text{n}^{\circ} \text{ de carats de l'or brut})}{24}$$

Si la pureté est exprimée en pourcentage :

$$\text{Poids or pur} = (\text{Poids or brut}) \times \frac{(\% \text{ pureté de l'or brut})}{100}$$

**Ex. 1 : 50 g d'or à 18 ct = (50 g) x (18/24) = 37,5 g d'or à 24 ct**

**Ex. 2 : 70 g d'or à 80% = (70 g) x (80/100) = 56 g d'or pur à 100%**



## Rendement du minerai (Production aurifère)

$$\text{Or produit} = (\text{poids minerai}) \times (\text{teneur récupérable})$$

**Ex. 1 :** Combien d'or produit-on à partir de 30 t de minerai dont la teneur récupérable est de 5 g/t ?

$$\text{Or produit} = 30 \text{ t} \times 5 \text{ g/t} = 150 \text{ g d'or}$$

**Ex. 2 :** Le sac moyen extrait par les mineurs du site pèse 10 t. La teneur récupérable est de 6 g/t. Combien d'or y a-t-il dans chaque sac ?

$$\text{Or produit par sac} = 10 \text{ t/sac} \times 6 \text{ g/t} = 60 \text{ g d'or par sac}$$

## ii. Calculs relatifs au mercure

---

### Récupération du mercure

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

Voir guide, Chapitre 1, 7.4. *Rapports mercure-or (Hg : Au)* (p. 73)

et Chapitre 2, 4.3.6. *Étapes de recherche pour l'établissement d'un rapport mercure-or sur un unité de traitement* (p. 124)



### iii. Calculs de débit

#### Débit de sluice

$$\text{taux de débit} = (\text{largeur}) \times (\text{longueur}) \times (\text{profondeur eau}) \times (\text{vitesse eau})$$

$$\text{débit quotidien de pulpe} = (\text{taux de débit}) \times (\text{h fonctionnement})$$

$$\text{débit quotidien de minerai} = (\text{débit quotidien de pulpe}) \times (\text{poids de sédiments par m}^3 \text{ de pulpe})$$

#### Exemple

Les chercheurs de terrain mesurent les dimensions d'un sluice et la vitesse de la pulpe de minerai qui y passe en chronométrant le passage d'un objet flottant. Ils interrogent les mineurs de traitement pour savoir combien d'heures par jour le sluice est en fonctionnement. Ils remplissent également une bouteille d'un litre avec la pulpe qui entre dans le sluice et la pèse. Ils drainent ensuite l'eau de la bouteille et pèsent les sédiments. Ils trouvent :

Longueur du sluice = 14 m

Largeur du sluice = 0,8 m

Profondeur de l'eau = 0,01 m

Vitesse de l'eau = ~ 1,25 m/s

Heures de fonctionnement = 20 h/j

1 l de pulpe = 1285 g

Masse de sédiment dans 1 l de pulpe = 0,463 kg

Quel est le débit quotidien de minerai du sluice ?

**Taux de débit** = 0,8 m x 0,01 m x 1,25 m/s = **0,01 m<sup>3</sup>/s**

**Débit quotidien de pulpe** = 20 h/j x 3600 s/h x 0,01 m<sup>3</sup>/s = 720 m<sup>3</sup>/j

**Débit quotidien de minerai** = 720 m<sup>3</sup>/j x 463 kg/m<sup>3</sup> = 333360 kg/j = 333 t/j

## iv. Équations et calculs pour les sites de traitement

### Calculs

#### Unité de traitement unique (quotidien)

\* N. B. : Chacun de ces calculs concerne un type spécifique de unité de traitement. Faire ces calculs pour chaque type de unité (par ex. unité 1 = sluice, unité 2 = rastra, unité 3 = batée).

#### **Production quotidienne d'or 24 ct (g/unité/j)**

Débit quotidien (t/unité/j) x teneur du minerai (g/t)

*Conversion en équivalent 24 ct (voir Section 9.1.1.)*

#### **Perte quotidienne de mercure (g/unité/j)**

Production quotidienne d'or 24 ct du unité (g/j) x Rapport Hg : Au du unité

#### **Nombre quotidien de mineurs de traitement en activité (min.trait./unité/j)**

N<sup>o</sup> mineurs par quart (min.trait./quart) ÷ temps de quart (h/quart) x 24 h

#### **Nombre quotidien de mineurs d'extraction requis pour assurer le débit journalier (min.ext./unité/j)**

Débit quotidien (t/unité/j) ÷ prod. de minerai par mineur (t/min.ext./j)

## Calculs

### Données de site (quotidien)



\* Une fois les calculs effectués pour chaque type de unité de traitement du site, les moyennes de chaque unité de traitement peuvent intégrer les données du site.

---

#### **Production quotidienne d'or 24 ct (g/site/j)**

Production quotidienne moyenne d'or 24 ct du type de unité 1 (g/unité1/j) x n° unité1/site

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner la production de tous les types de unité.*

#### **Perte quotidienne de mercure (g/site/j)**

Perte quotidienne moyenne de Hg du type de unité 1 (g/unité1/j) x n° unité1/site

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner les pertes de tous les types de unité.*

#### **Nombre quotidien de mineurs de traitement en activité (min.trait./site/j)**

Nombre quotidien moyen de mineurs de traitement en activité sur le type de unité 1 (min.trait./unité1/j) x n° unité1/site

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner les chiffres de tous les types de unité.*

#### **Nombre quotidien de mineurs d'extraction en activité (min.ext./site/j) – Option 1**

Nombre quotidien moyen de mineurs d'extraction en activité sur le type de unité 1 (min.ext./unité1/j) x n° unité1/site

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner les chiffres de tous les types de unité.*

#### **Nombre quotidien de mineurs d'extraction en activité (min.ext./site/j) – Option 2**

Débit quotidien moyen du site (t/site/j) ÷ prod. de minerai moyenne par mineur (t/min.ext./j)

## Calculs

### Données régionales (quotidien)

---



**Production quotidienne d'or 24 ct (g/région/j)**

**Nombre quotidien de mineurs de traitement en activité par région (min.trait./région/j)**

**Nombre quotidien de mineurs d'extraction en activité par région (min.ext./région/j)**

Extrapolation des données de site en utilisant une information régionale connue, comme par exemple le nombre de unités de traitement dans la région (Voir § 7.2 : *Extrapolation régionale des estimations*).

**Perte quotidienne de mercure (g/région/j)**

Production quotidienne d'or 24 ct (g/unité1/j) x (% de la production extrait du type de unité 1) x (Rapport Hg : Au du type de unité 1)

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner les pertes de tous les types de unité.*

### Données régionales (annuel)

---

**Production annuelle d'or 24 ct (g/région/an)**

Production quotidienne d'or 24 ct (g/région/j) x jours travaillés par an (j/an)  
*Convertir en kg/région/an en divisant par 1000.*

**Perte annuelle de mercure (g/région/an) - Option 1**

Perte quotidienne de Hg (g/région/j) x jours travaillés par an (j/an)  
*Convertir en kg/région/an en divisant par 1000.*

**Perte annuelle de mercure (kg/région/an) - Option 2**

Production annuelle d'or 24 ct (kg/région/an) x (% de la production extrait du type de unité 1) x (Rapport Hg : Au du type de unité 1)

*Calculer également pour les types de unité 2, 3, etc., puis additionner les pertes de tous les types de unité.*

**Nombre de mineurs d'extraction en activité (min.ext./région/an)**  
supposé égal à la statistique quotidienne

**Nombre de mineurs de traitement en activité (min.trait./région/an)**  
supposé égal à la statistique quotidienne

## Calculs

### Données nationales (annuel)

---

#### **Production annuelle d'or 24 ct (kg/pays/an)**

Faire la somme de la production totale d'or 24 ct (kg/région/an) de chaque région minière EMAPE du pays.

#### **Perte annuelle de mercure (kg/pays/an)**

Faire la somme des pertes de mercure (kg/région/an) de chaque région minière EMAPE du pays.

#### **Nombre de mineurs d'extraction en activité (min.ext./pays)**

supposé égal à la statistique quotidienne

#### **Nombre de mineurs de traitement en activité (min.trait./pays)**

supposé égal à la statistique quotidienne