

A woman wearing a white headwrap and an orange shirt is sitting on the ground, working with a child in a blue shirt. They are processing gold ore in a bowl. The woman is using a wooden pestle to crush the ore. The child is holding a stick. There are several bowls and a large white container nearby. The background is a dirt ground.

Problèmes de santé liés à l'orpaillage et à l'exploitation minière artisanale

Formation pour professionnels de la santé

Version 1.0



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



**ARTISANAL
GOLD COUNCIL**



Un document d'Artisanal Gold Council (AGC), produit en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et autres bailleurs de fonds tels que notés ci-dessus. Le document est basé en partie sur les notions contenues dans: *Children's Health and the Environment. WHO Training Package for the Health Sector. World Health Organization. www.who.int/ceh.*

Le guide devrait être cité comme suit:

Richard M., Moher P., et Telmer K. (2014). *Problèmes de santé liés à l'orpaillage et à l'exploitation minière artisanale: Formation pour professionnels de la santé*, (Version 1.0), Artisanal Gold Council, Victoria, BC. ISBN: 978-0-9939459-1-5

Conceptions graphiques par Ana Guerra.

Disponible en ligne: www.artisanalgold.org

Toutes les photographies et images présentées dans ce document, à l'exception de celles spécifiquement indiquées, sont la propriété d'Artisanal Gold Council. Leur utilisation est soumise à l'autorisation préalable de la part d'AGC.

La présente publication peut être reproduite intégralement ou en partie sous quelque forme que ce soit à des fins pédagogiques ou non lucratives sans autorisation spéciale, à condition que cela soit cité tel qu'indiqué ci-dessus.

L'usage de la présente publication pour la vente ou toute autre initiative commerciale est interdite sans l'autorisation préalable écrite d'Artisanal Gold Council.

L'Artisanal Gold Council souhaiterait recevoir un exemplaire de toute publication produite à partir des informations contenues dans le présent document, ou de toutes autres informations sur son utilisation pour nos dossiers.

Copyright © Artisanal Gold Council, 2014

Problèmes de santé liés à l'orpaillage et à l'exploitation minière artisanale

Formation pour professionnels de la santé

Version 1.0

L'un des buts principaux de ce guide est de faciliter l'implémentation de certaines obligations de la Convention de Minamata, telles que spécifiées dans l'Article 7, Annexe C. Ce manuel adresse particulièrement les 3 éléments suivants de l'Annexe C qui doivent être inclus dans les Plans d'Action Nationaux.

- 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;*
- 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;*



Rotoplas
más y mejor

À qui s'adresse ce document?

Ce document a été créé pour guider la formation d'intervenants en santé sur certains risques sanitaires qui sont courants dans le secteur de l'orpillage.

Bien qu'il existe de nombreux risques pour la santé dans le secteur de l'orpillage, le présent guide se limite aux risques spécifiques à l'orpillage, et en particulier, à ceux qui sont rarement couverts par les formations professionnelles universitaires générales.

Ce guide se veut un complément d'information, et non le remplacement d'une formation professionnelle appropriée ou d'un manuel d'instruction médical. Les tests diagnostics mentionnés dans ce guide devraient être entrepris par des personnes qualifiées possédant une formation en santé.

Qu'est-ce que l'orpaillage?

L'orpaillage est une activité ancienne consistant à extraire le minerai d'or de la roche. Cela peut se faire de plusieurs façons. En Afrique de l'Ouest, l'orpaillage se fait surtout dans la roche primaire, ce qui implique les étapes suivantes:

1. Extraction du minerai



Les roches contenant de l'or sont extraites du sol (souvent en creusant à même un puits).

2. Concassage du minerai



Le minerai est ensuite concassé à l'aide de méthodes rudimentaires, telles que le marteau.

3. Broyage du minerai



Puis, celui-ci est broyé à l'aide de moulins ou broyeurs.

4. Lavage du minerai



Le minerai est ensuite lavé et concentré à l'aide des tables de lavage (sluices) et de la batée.

5. Concentration à la batée



6. Amalgamation au mercure



Le mercure est ajouté au minerai afin d'amalgamer les particules d'or.

7. Brûlage de l'amalgame et récupération de l'or



Enfin, l'amalgame mercure-or est chauffé afin que le mercure s'évapore et que seul l'or spongieux demeure.

Le mercure: 3 types



Il existe 3 types de mercure : le mercure élémentaire, le méthylmercure et les composés de mercure inorganique. Dans l'orpaillage, le mercure élémentaire est utilisé directement dans le traitement du minerai. Les mineurs sont donc souvent en contact avec ce type. Cependant, dans certains cas et sous certaines conditions aquatiques spécifiques, celui-ci peut être transformé en méthylmercure.



Le mercure élémentaire (Hg)

est un liquide argent qui, lorsque chauffé, se transforme en vapeur invisible à l'oeil nu.



Le méthylmercure (MeHg)

peut s'accumuler dans la chaîne alimentaire, notamment les poissons, fruits de mer et grains.



Cinabre



Sel

Les composés de mercure inorganique

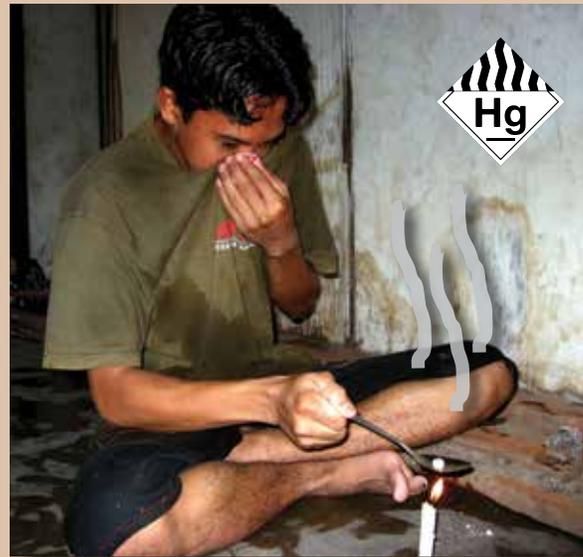
existent sous différentes formes, tels que des sels. Ils se retrouvent souvent dans les produits usinés, tels que les batteries.

L'exposition au mercure ÉLÉMENTAIRE dans les communautés d'orpailleurs: un aperçu

L'exposition directe est due à la présence de mercure élémentaire (Hg) sous forme de vapeurs.

Cette exposition:

- Est souvent sévère et aiguë. Il s'agit d'une forte dose qui est absorbée jusqu'à 80% par les poumons.
- Cause surtout des dommages aux reins et poumons, mais aussi au système nerveux.

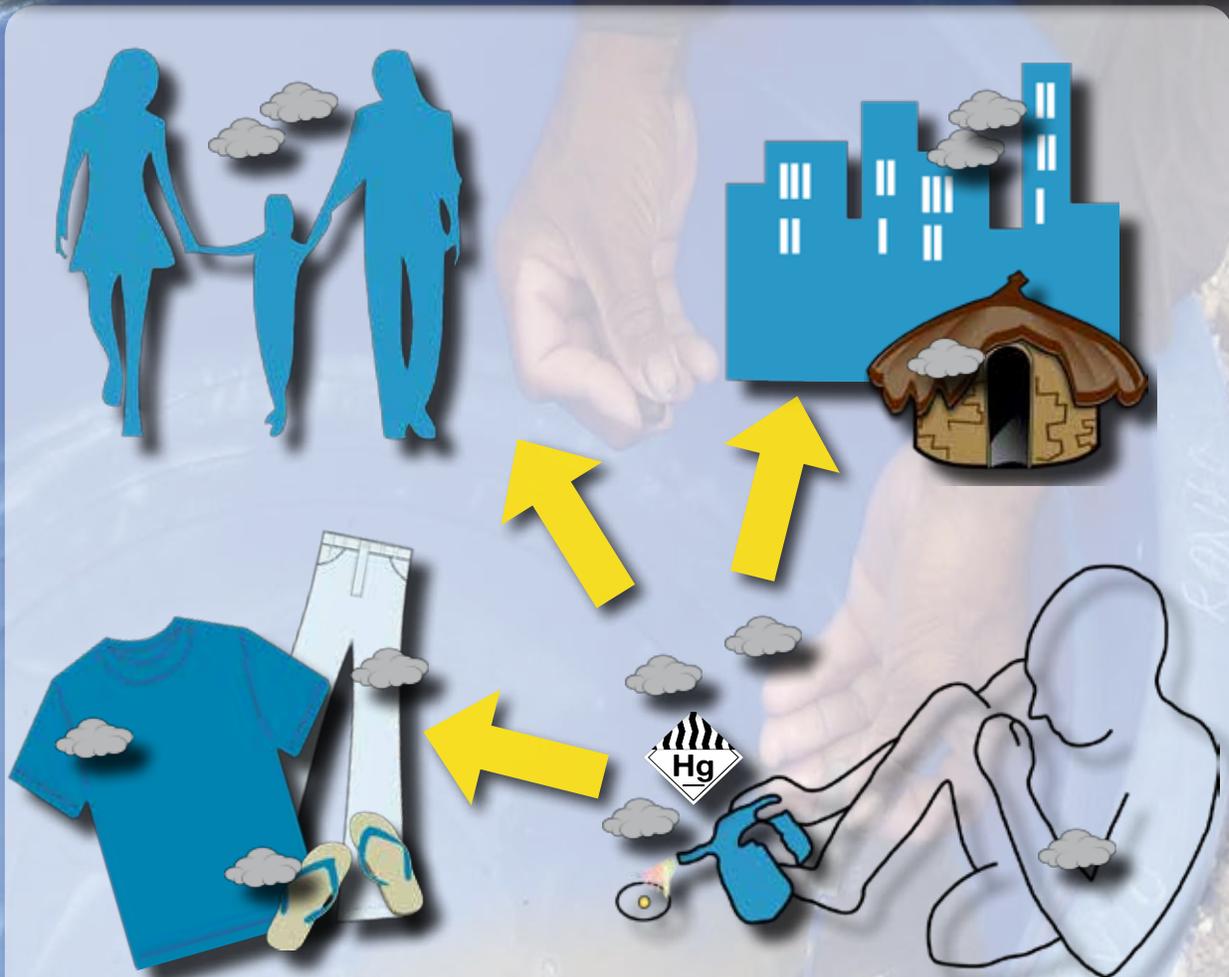


L'amalgame est chauffé à l'air libre et relâche des vapeurs nocives. La personne qui brûle l'amalgame et les personnes situées à proximité immédiate respirent de grandes quantités de mercure.

L'exposition au mercure ÉLÉMENTAIRE dans les communautés d'orpailleurs

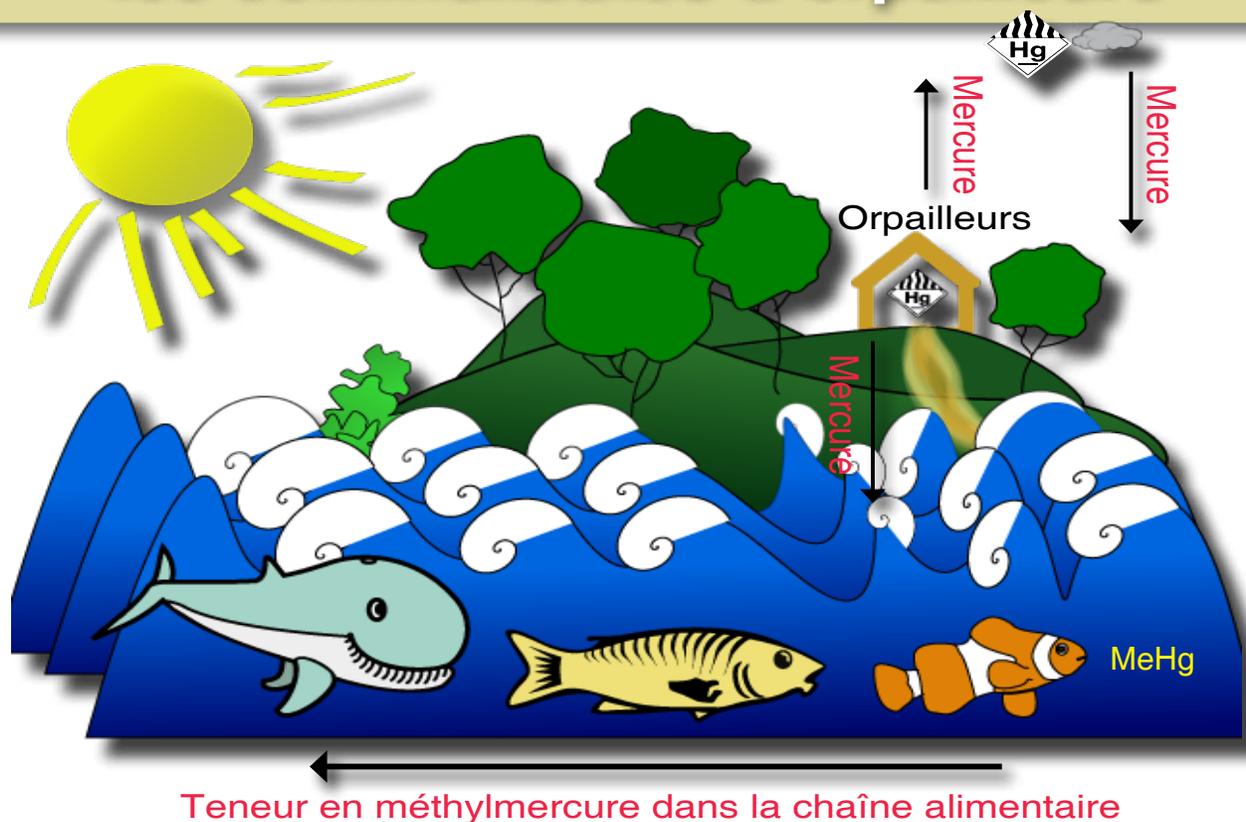
L'exposition indirecte est due à la présence de vapeurs de mercure élémentaire (Hg) qui contaminent les surfaces environnantes. Cette exposition:

- Est souvent chronique. Il s'agit de petites à moyennes doses qui sont absorbées jusqu'à 80% par les poumons.
- Cause des troubles neurologiques importants.



L'amalgame est chauffé et relâche des vapeurs de mercure. Celles-ci se déposent sur les vêtements, murs, et surfaces avoisinantes et contaminent ces objets. Toute personne en contact avec ces objets respirera des vapeurs nocives, et ce longtemps après le brûlage de l'amalgame. Ces vapeurs peuvent aussi être entraînées par le vent vers les habitants et résidences qui seront contaminés à leur tour.

L'exposition au MÉTHYLMERCURE dans les communautés d'orpailleurs



- Sous certaines conditions aquatiques spécifiques, le mercure élémentaire relâché dans l'air, l'eau ou le sol peut potentiellement se transformer en méthylmercure (MeHg). Cela peut se passer près des sites d'orpaillage ou très loin de ceux-ci.
- Le méthylmercure s'accumule dans la chaîne alimentaire. Les gros poissons piscivores contiendront plus de MeHg que les petits poissons piscivores.
- L'exposition humaine est due à la consommation de poissons contaminés par le MeHg présent dans la chaîne aquatique.
- L'exposition est souvent chronique et parfois sévère. Il s'agit normalement de petites à moyennes doses qui sont absorbées jusqu'à 95% par les intestins.

Dans l'orpaillage, le risque principal est le mercure ÉLÉMENTAIRE

Absorption

Passage du mercure dans l'organisme à travers:

Des poumons (inhalation)
~85% et + absorbé

Du syst. digestif (ingestion)
Moins de 1% absorbé

De la peau (contact)
Moins de 1% absorbé

Distribution

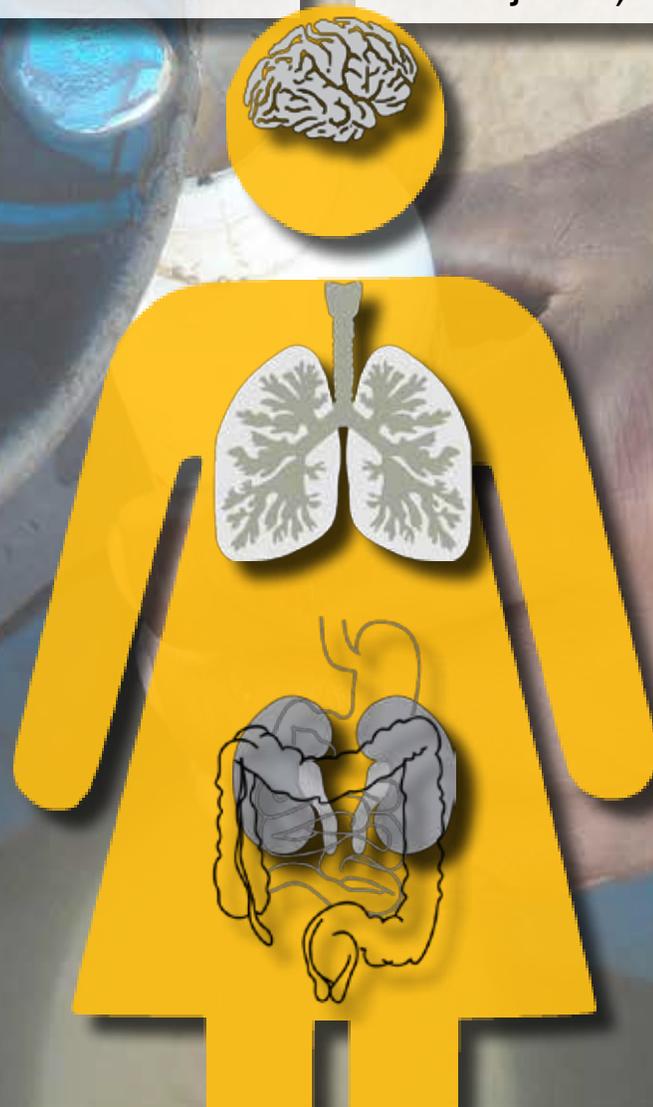
Le mercure se répand et atteint les organes suivants:

Cerveau
Reins
Poumons
Peau
Foetus

Élimination

Le mercure quitte le corps par:

L'urine et les selles (Demi-vie biphasique de 2-4 jours et 15-30 jours)



Mercure ÉLÉMENTAIRE: Effets de l'exposition chronique chez l'adulte

L'exposition chronique au mercure élémentaire est très commune dans l'orpaillage et peut affecter une majorité de la communauté.

Système ciblé

Symptômes

Système nerveux

- Ataxie (marche désordonnée)
- Troubles de l'équilibre et de la coordination
- Goût métallique
- Salivation excessive
- Maux de tête
- Fatigue
- Changement émotionnel
- Tremblements

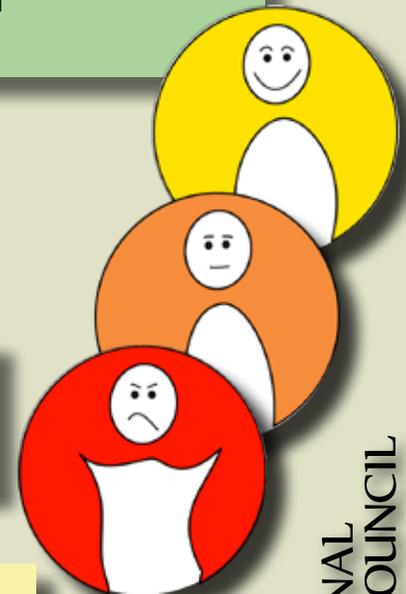


Système digestif

Décoloration des gencives, gingivites

Système immunitaire

Diminution des défenses immunitaires



Les symptômes peuvent prendre plusieurs années à se manifester. Cela dépend de la sévérité de l'exposition, de l'individu et de son âge. Les effets peuvent être irréversibles.

Mercure ÉLÉMENTAIRE: Effets de l'exposition aigüe chez l'adulte

L'exposition aigüe au mercure élémentaire est commune seulement chez une minorité d'orpailleurs, notamment chez ceux qui brûlent l'amalgame.

Système ciblé

Système respiratoire

Symptômes

- Douleur à la poitrine
- Dyspnée
- Toux, hémoptysie
- Pneumonie
- Fibrose massive et rapide
- Défaillance respiratoire pouvant être fatale (rare)

Cardio-vasculaire

Hypertension, Palpitation

Système urinaire

Insuffisance rénale

Système nerveux

Confusion et délire

À quelle dose faut-il s'inquiéter (voir annex 1)?

- Limite chronique publique (OMS) = 1 microgramme/m³
- Limite aigüe = Non définie, mais des effets ont été reportés dès 1200 microgrammes/m³

Mercure ÉLÉMENTAIRE: Effets chez les enfants et les femmes enceintes



Les effets sont les mêmes que chez l'adulte mais sont bien plus sévères sur le cerveau en cours de développement, et cela dès la conception (d'où le danger pour les femmes enceintes). Les effets se manifestent également plus rapidement que chez l'adulte.

Toxicocinétique: Mercure ÉLÉMENTAIRE

Inhalation des vapeurs
de Hg

Diffusion rapide à travers
des membranes alvéolaires

Passage dans le sang

Oxydation rapide dans les
globules rouges ou autres
organes (Hg 2+)

Hg 2+ forme un composé
avec d'autres molécules

Nature lipophile du Hg = diffusion
passive au travers de la barrière
hémato-encéphalique et placentaire

Organes cibles: cerveau, reins, foie

Idée reçue no.1

Est-ce que l'eau contaminée par le mercure élémentaire est une source importante de contamination lorsqu'on boit?

NON. Le mercure élémentaire n'est pas soluble et est très peu absorbé par le système digestif. Cependant, il est toujours mieux de ne pas consommer d'eau contaminée.

Idée reçue no.2

Est-ce que l'orpailleur se contamine lorsqu'il mélange le mercure et le minerai à main nue?

Question piège! Oui, mais plutôt par l'inhalation des vapeurs toxiques que par la peau.

MÉTHYLMERCURE (dans le cadre de l'orpaillage)

Absorption

Système digestif
(ingestion de poisson contaminé)
~95% absorbé

Distribution

Cerveau
Système cardio-vasculaire

Élimination

Selles et cheveux
(demi-vie de 45-70 jours)



MÉTHYLMERCURE: Effets de l'exposition chronique

Système ciblé

Symptômes

Système nerveux
(Cervelet)

- Ataxie (démarche désordonnée)
- Troubles de l'équilibre et de la coordination
- Goût métallique
- Salivation excessive
- Maux de tête

Cardio-vasculaire

- Hypertension
- Crise cardiaque

Système urinaire

Insuffisance rénale

Développement
du système
nerveux (enfant)

- Retard mental
- Paralysie cérébrale et malformations
- Épilepsie
- Perte de vision ou audition
- Troubles du langage
- Troubles de la mémoire

Dépendant du type d'exposition, de l'individu et de son âge, les symptômes peuvent prendre plusieurs années à se manifester. Les effets peuvent être irréversibles.

Idée reçue no.3

Est-ce plus dangereux de consommer le poisson pêché près d'une communauté d'orpailleurs que dans l'océan, par exemple?

ÇA DÉPEND:

- Des conditions aquatiques
- Du type de poisson (la grosseur du poisson; si c'est une espèce piscivore)
- De la quantité consommée

En fait, il est possible que les poissons soient plus contaminés à des dizaines de kilomètres des sites miniers. C'est impossible à savoir sans faire une étude.

Diagnostic - Intoxication Hg

1. *Observation clinique*

Évaluation neurologique incluant (voir Annex 2) :

- La coordination
- L'équilibre
- La motricité fine
- La qualité des mouvements
- La mémoire



Évaluation cardiaque et respiratoire incluant entre autres la prise de la pression sanguine et l'auscultation des poumons et du coeur



Évaluation de la vision et de l'audition

Diagnostic - Intoxication Hg (suite)

2.

Histoire médicale

- Symptomatologie
- Histoire d'exposition potentielle au Hg: le rôle dans la communauté, l'emplacement de l'habitation par rapport au zone d'amalgamation, etc...



3.

Connaissance du secteur de l'orpaillage

- Méthodes d'extraction de l'or (traitement du minerai) et méthodes préventives



4.

Biomarqueurs (laboratoire)

- Urine (exposition au mercure élémentaire)
- Sang (exposition totale - Hg élémentaire et méthylmercure)
- Cheveux (exposition au méthylmercure)



Traitement

Réduire ou éliminer l'exposition au mercure

Les agents chélateurs peuvent être employés, selon un dosage spécifique à l'agent. Par contre, ce n'est pas un traitement optimal si l'exposition n'est pas réduite ou éliminée.



Par exemple, un centre de brûlage situé loin du village peut réduire l'exposition au mercure.



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



Réduire ou éliminer l'exposition au mercure: solutions simples

1. Les femmes et les enfants ne doivent jamais être en contact avec le mercure.



2. Entreposer le mercure à l'extérieur dans une bouteille solide avec un bon couvercle. Toujours garder une couche d'eau par dessus le mercure pour éviter que les vapeurs ne s'échappent.



3. Porter des gants si vous touchez l'amalgame, ou utiliser un bâton



Réduire ou éliminer l'exposition au mercure: solutions simples (suite)

4.

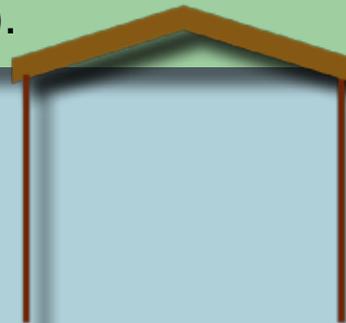
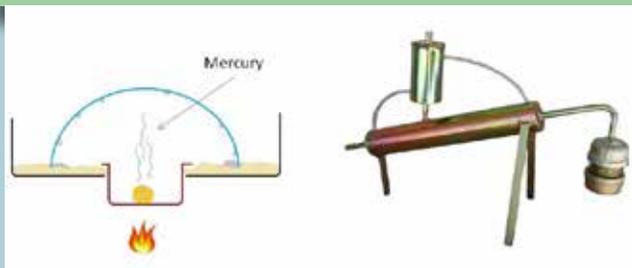
Si possible, utiliser un **respirateur à charbon activé**. C'est le seul type de respirateur qui vous protégera contre les vapeurs du mercure. Les masques normaux ou les tissus sont inefficaces.



5.

Créer un **endroit désigné** où on y brûle l'amalgame et y laisse tout le matériel (incluant vêtements de travail). Celui-ci doit être bien ventilé, situé loin du village et placé de façon à ce que les vents dominants n'apportent pas les vapeurs vers les habitations.

Utiliser **une cornue** de façon adéquate (voir le guide sur l'utilisation des cornues).

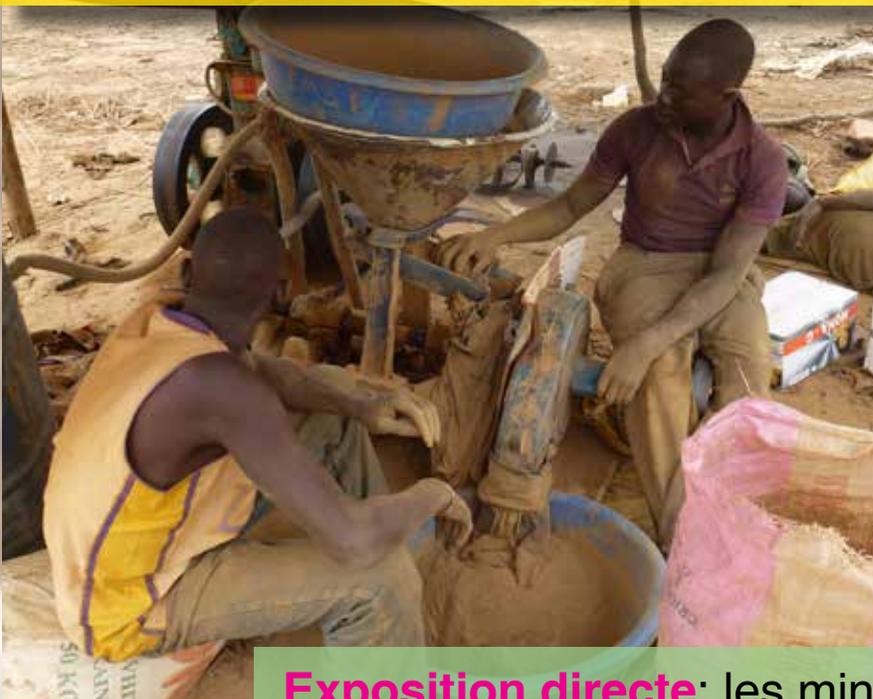


La poussière

L'exposition à la poussière est fréquente dans l'orpaillage et peut affecter une majorité de la communauté. Les risques pour la santé dépendent entre autres:

- De la composition du sol, par exemple s'il y a présence importante de silice, de plomb, etc...
- De la grosseur des particules de poussière respirées: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans les poumons et causent de plus grands dommages

Exposition à la poussière



Exposition directe: les mineurs respirent les particules directement lors du broyage du minerai avec moulins à céréales ou autres

La poussière

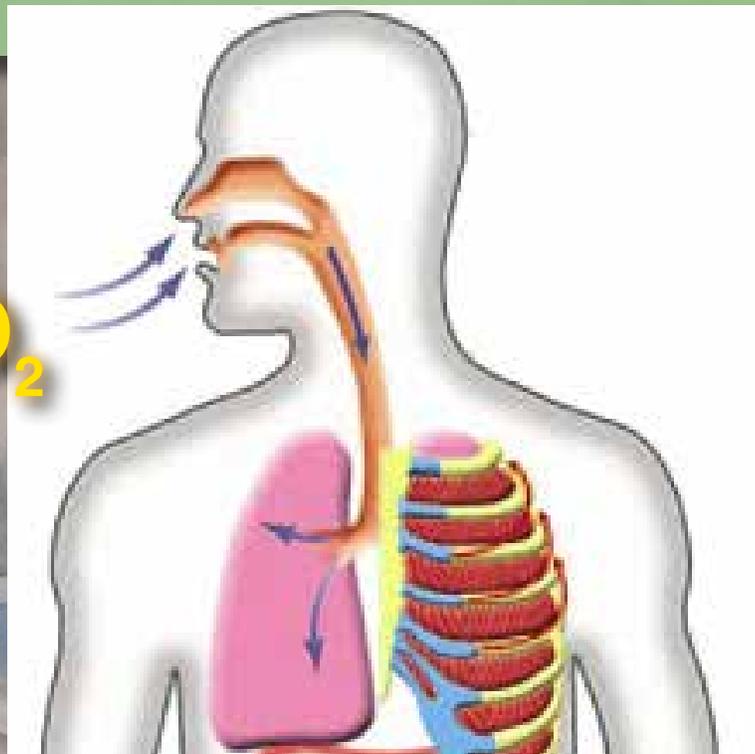
Exposition à la poussière dans les communautés d'orpailleurs



Exposition indirecte : la communauté risque aussi d'inspirer la poussière lorsque celle-ci est apportée par les vents vers les habitations, ou qu'elle se dépose au sol. Il est même possible que les enfants ingèrent la poussière et les métaux dangereux qu'elle contient, tel que le plomb.

La Silice (SiO_2): toujours présente en quantité plus ou moins élevée

- Lorsque l'orpaillage se fait surtout dans la roche primaire (ou filonienne), la présence de silice est très fréquente. Cela est due au fait que le filon est souvent contenu dans les veines de quartz.
- Le risque pour la santé augmente lorsque la poussière contient de la silice pure ou récemment fracturée (souvent le cas dans l'orpaillage).
- Peut entraîner inflammation, silicose et fibrose pulmonaire.



Maladies associées à la silice

Maladie

Silicose chronique:

- Longue période de latence (+10 ans)
- Exposition chronique à de faibles doses

Silicose accélérée

- Courte période de latence (< 5ans)
 - Exposition chronique à de grosses doses
- *Souvent fatale

Symptômes

- Souvent asymptomatique au début
- Toux sèche
- Essoufflement et difficultés respiratoires (dyspnée à l'effort)
- Inflammation pulmonaire
- Bruits à l'auscultation
- Sur R-X: présence de nodules dans la partie supérieure des poumons
- Dernier stade: malaise et perte de poids

- Même symptômes que la silicose chronique, mais plus rapide
- Sur RX: Présence de nodules élargies et fusionnés dans la partie supérieure des poumons et oedème pulmonaire
- Dernier stade:
 - Malaise et perte de poids
 - Fibrose pulmonaire massive

Maladies associées à la silice (suite)

Maladie

Silicose aiguë (rare)

- Très courte période de latence (quelques jours à quelques mois)
- Exposition aiguë à de très grosses doses

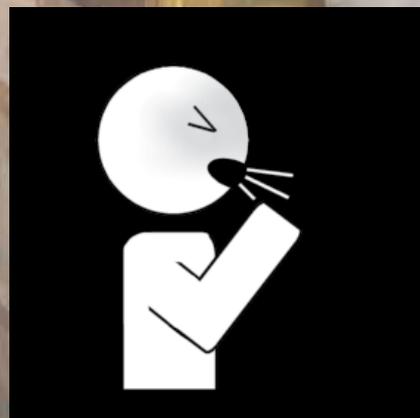
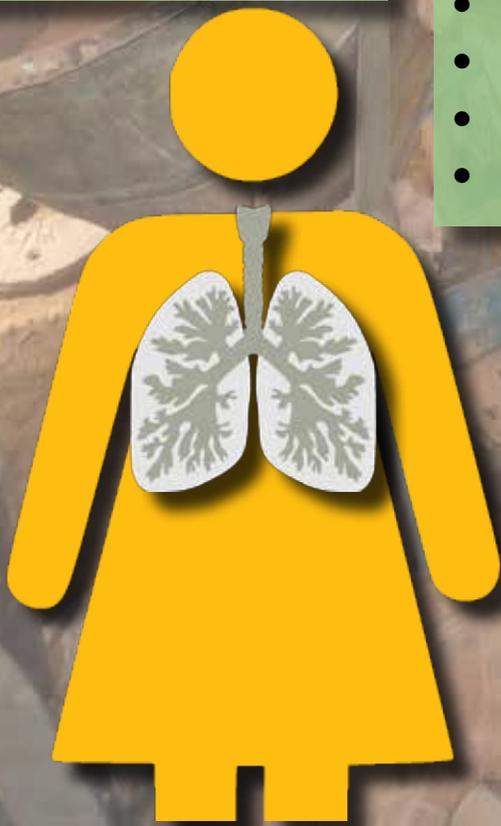
*Fatale

Symptômes

- Inflammation pulmonaire, toux, dyspnée
- Sur RX: Présence d'infiltration basale
- Dernier stade:
 - Malaise et perte de poids
 - Fibrose pulmonaire massive

Tuberculose pulmonaire

- Toux persistante et productive, hémoptysie
- Fatigue constante
- Perte de poids
- Perte d'appétit
- Fièvre et frissons



Pathophysiologie: Silice

Particules $\text{SiO}_2 < 5 \mu\text{m}$ se déposent sur les alvéoles

Macrophages transportent SiO_2 vers tissus et système lymphatique

Effet cytotoxique sur macrophages

Les macrophages relâchent des médiateurs

Ceux-ci abîment le tissu pulmonaire et augmentent la production de collagène

Formation de nodules silicotiques

Diagnostic



1.

Observation clinique

Évaluation respiratoire incluant l'auscultation des poumons. Dans la plupart des cas, aucun signe particulier n'existe.

2.

Histoire médicale

- Symptomatologie: toux et essoufflement
- Histoire d'exposition potentielle à la silice



3.

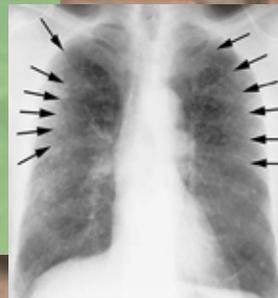
Connaissance du secteur de l'orpaillage

- Méthodes de traitement du minerai
- Méthodes de protection
- Minéralogie de la région

4.

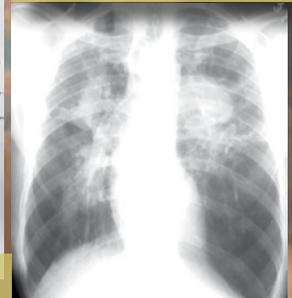
Rayons X

Présence de nodules silicotiques, particulièrement dans les lobes supérieurs



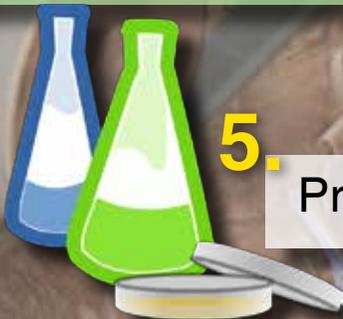
Nodules silicotiques

Fibrose pulmonaire massive



5.

Procédures courantes de détection de la TB



Traitement

1. Réduire ou éliminer l'exposition à la poussière.

2. Si la poussière contient des métaux lourds comme le plomb, des agents chélateurs peuvent être employés, selon un dosage spécifique.

3. Il n'existe aucun traitement pour la silicose, quelque soit le type, sauf le traitement des infections opportunistes et le soulagement des symptômes.

4. Prise en charge normale de la TB.

Réduire ou éliminer l'exposition à la poussière: solutions simples

1. Éloigner les zones de concassage et broyage des zones habitées.

2. Situer ces zones pour que les vents dominants n'apportent pas la poussière vers les zones habitées.



3. Changer de vêtements après une journée de travail et laisser ceux-ci au travail.



Réduire ou éliminer l'exposition à la poussière: solutions simples (suite)

4. Utiliser des méthodes de concassage humide (l'eau peut être recyclée).



5. Utiliser des masques de protection. Seuls les masques spécialement conçus pour la poussière sont efficaces.

6. Augmenter la ventilation dans les zones de concassage, broyage, tunnels, etc...



Rôle des professionnels de la santé

Prévention primaire

- Diagnostiquer les troubles liés au travail de l'orpailleur.
- Éduquer chaque patient sur les manières de réduire l'exposition au mercure et à la poussière de façon individuelle.
- Éduquer les travailleurs des sites d'orpaillage sur les manières de réduire l'exposition au mercure et à la poussière.
- Faire pression sur les responsables des associations de mineurs pour adopter des technologies propres.
- Faire pression sur les responsables pour s'organiser et créer un fond monétaire permettant d'améliorer les pratiques sanitaires de la communauté.

Prévention secondaire

- Organiser et rapporter systématiquement les données sanitaires aux autorités nationales. Le rôle de la surveillance ne peut être sous-estimé!
- Si le taux de contamination au mercure des poissons locaux est jugé élevé, éduquer les populations sur la quantité appropriée de poisson pouvant être consommé sans danger.

Prise en charge

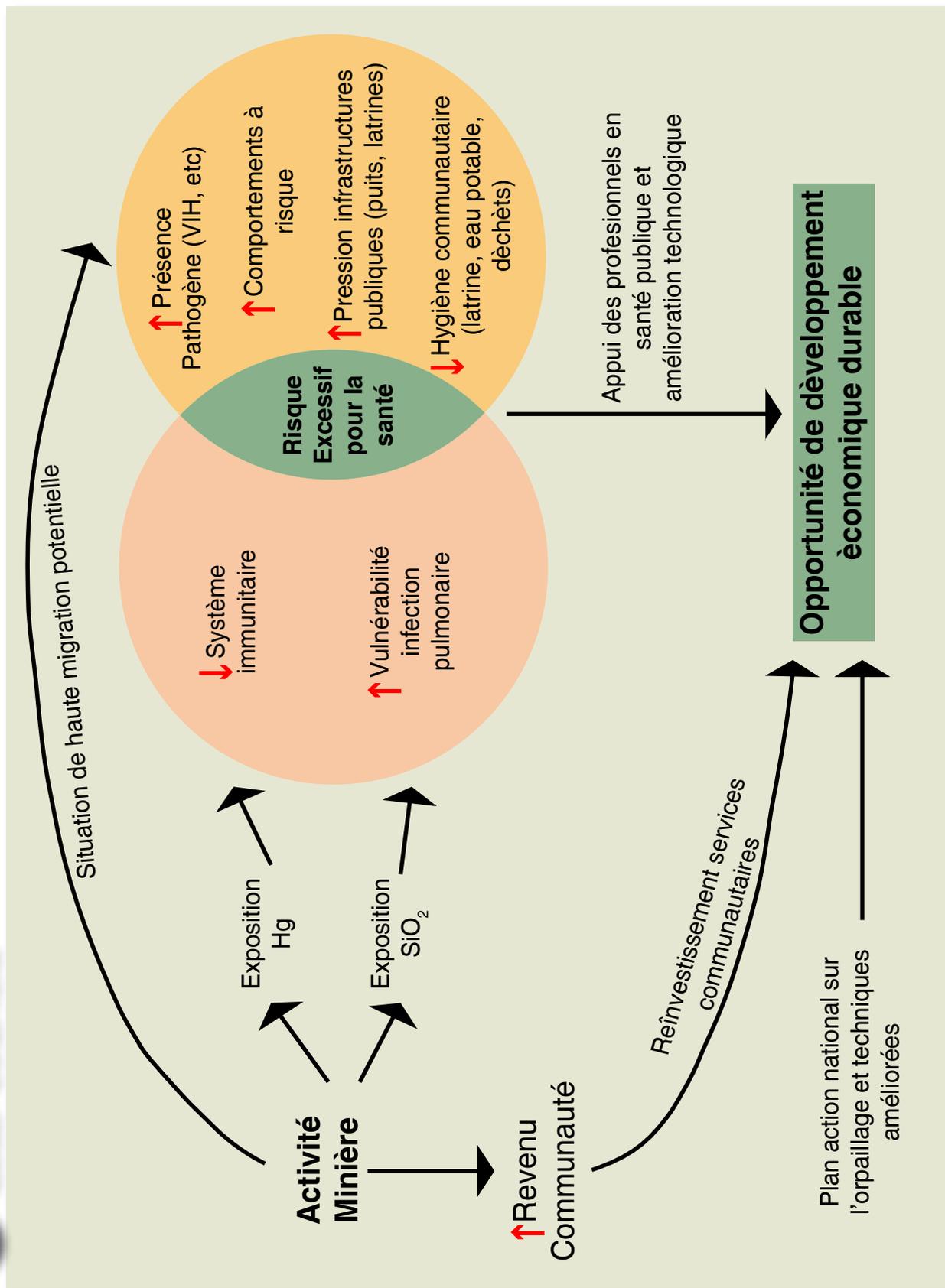
- Thérapie par agents chélateurs; réadaptation dans le cas de métaux lourds; traitement des infections associées

Approche Santé et Sécurité au Travail

L'approche *Santé et Sécurité au Travail* devrait aussi être appliquée dans le contexte de l'orpaillage. Bien que cette approche va au-delà du but de ce guide, nous présentons ici une liste non-exhaustive de risques pouvant s'appliquer au secteur de l'orpaillage. Pour plus d'information, il existe de nombreux ouvrages sur ce sujet et nous vous encourageons à les consulter.

- 1) Les risques liés à la technologie autres que le mercure et la poussière, tels que les accidents et blessures, les éboulements, les troubles musculo-squelettiques, le bruit, etc.
- 2) Les risques reliés à l'environnement social, tels que l'abus de drogues ou d'alcool, les comportements à risque, les conflits, l'exploitation des femmes et des enfants, etc.
- 3) Les risques reliés à la situation sanitaire des sites, tels que les maladies transmissibles et infectueuses.

Cycle de la problématique sanitaire





Annexe 1: Tests cliniques neuropsychologiques

Il existe beaucoup de tests cliniques pouvant évaluer les différents éléments ci-dessous. Nous en présentons ici quelques uns qui ne demandent aucun équipement particulier.

La coordination

-Démarche ataxique:

Observer la démarche du patient. Noter une diminution de la base de support, une augmentation des oscillations, un manque d'équilibre, etc...

-Le test doigt-nez:

Le patient touche alternativement son nez et le doigt de l'agent de santé. L'agent de santé peut bouger son doigt pour rendre le test plus difficile.



-La coordination des doigts:

Le patient touche son pouce alternativement avec chaque doigt de la main.



L'équilibre

-Équilibre à double appui:

Le patient se tient sur deux pieds et ferme les yeux: Observer si le patient maintient l'équilibre ou s'il se met à osciller fortement.

-Équilibre unilatéral:

Le patient se tient sur un pied, yeux ouverts: Observer si celui-ci peut maintenir l'équilibre pendant + de 5 secondes.



Annexe 2: Notions de base en toxicologie

Adapté et extrait de : Lapointe, G., CSST- Notions de Toxicologie (2004), disponible gratuitement sur l'internet à: www.reptox.csst.qc.ca

Afin de mieux comprendre l'effet des produits toxiques sur l'organisme, certaines notions de base en toxicologie sont nécessaires. Ils existent de nombreux ouvrages sur le sujet, et nous vous invitons à les consulter pour de plus amples informations et détails.

Qu'est-ce que la toxicologie?

La toxicologie est la science des poisons. Elle étudie les effets nocifs des substances chimiques sur les organismes vivants.

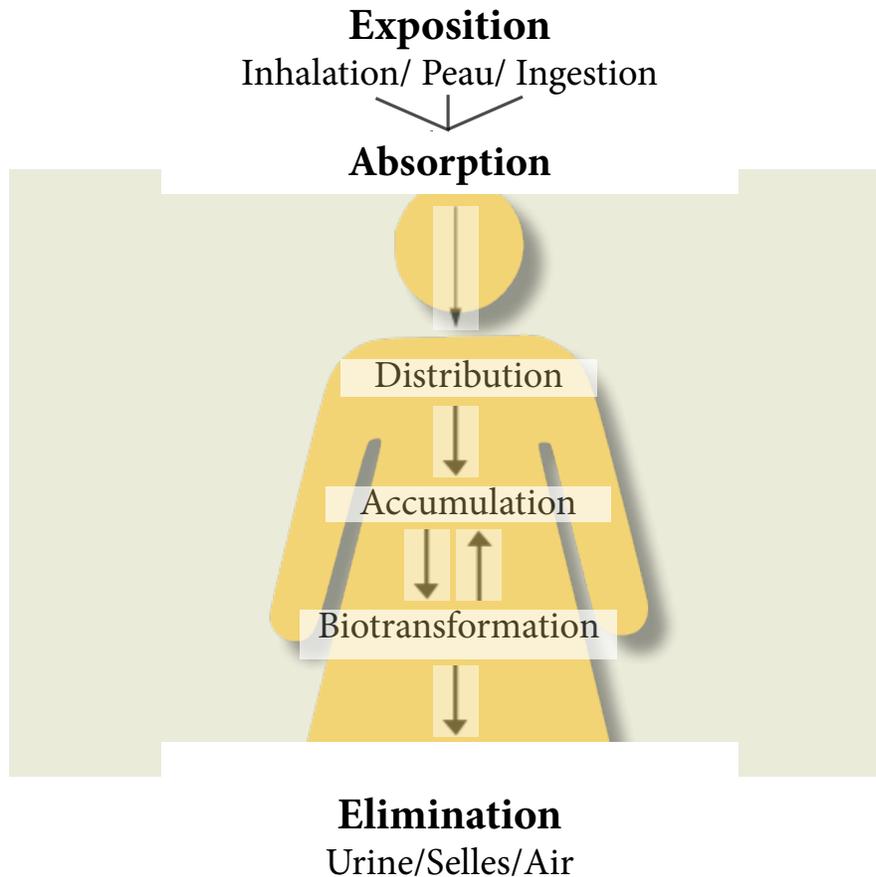
Qu'est-ce qu'une voie d'exposition?

La voie d'exposition représente la voie d'entrée de la toxine dans l'organisme. Lorsqu'un organisme est exposé à un produit chimique, il peut l'absorber par plusieurs façons :

1. Voie respiratoire (inhalation) : au niveau de la membrane muqueuse respiratoire ou de l'arbre pulmonaire, là où se fait la majorité des échanges gazeux entre les alvéoles et les vaisseaux capillaires.
2. Voie cutanée (peau)
3. Voie digestive (ingestion)

Quelles sont les principales étapes du cheminement d'une toxine dans l'organisme?

- A. Absorption : la pénétration du produit dans l'organisme
- B. Distribution : lorsque le produit atteint la circulation sanguine, celui-ci peut être transporté dans tout l'organisme
- C. Accumulation : le produit peut s'accumuler dans les organes cibles
- D. Biotransformation : l'organisme (souvent le foie) a la capacité de transformer le produit, ce qui peut le rendre plus ou moins toxique.
- E. Élimination : l'excrétion se fait souvent par l'urine, les selles, la sueur ou l'air expiré

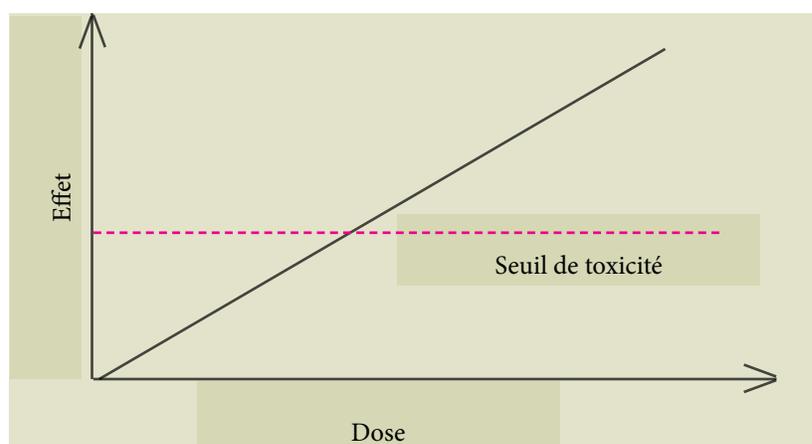


L'effet toxique d'un produit dépend de la dose, de la voie d'absorption, de la toxicité du produit et du temps nécessaire à l'apparition de lésions.

- Un effet aigu apparait rapidement et peut être réversible ou irréversible.
- Un effet chronique prend longtemps à se développer mais est souvent permanent.

La dose est la quantité d'une substance à laquelle l'organisme est exposé.

La relation dose-effet : généralement plus la dose est élevée, plus l'effet est grand. Il existe souvent un seuil de toxicité, qui correspond au seuil d'apparition des symptômes.





**ARTISANAL
GOLD COUNCIL**



AGC tient à remercier les personnes suivantes pour leur assistance, commentaires et participation dans l'élaboration du matériel:

M. Ludovic Bernaudat, Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI)

Mme. Susan Keane, Natural Resources Defence Council (NRDC)

M. Cyril Sawadogo, Syndicat National des Orpailleurs Artisans et Traditionnels du Burkina Faso

Dr. Abderamane Kone, Médecin du Travail- Sénégal

M. Jean-Yves Landry, Alliance for Responsible Mining (ARM)

Mme. Eva Marion, Alliance for Responsible Mining (ARM)

Mme. Julianne Kipemberger, Human Rights Watch (HRW)

Mme. Ana Boishio, Pan American Health Organization (PAHO)

Enfin, un remerciement particulier aux nombreux orpailleurs et groupes d'orpailleurs avec lesquels nous avons travaillé et collaboré à travers le monde, et que l'on peut voir dans plusieurs des photographies utilisées dans ce guide.



ARTISANAL GOLD COUNCIL

agc@artisanalgold.org
www.artisanalgold.org
Twitter: @artisanal_gold
Facebook: Artisanal Gold Council

101-732 Cormorant Street
Victoria, BC, Canada, V8W 4A5
Tel +1.250.590.9433
Fax +1.250.590.9438