

## Entrevistas

[www.ergonomaullilen.com](http://www.ergonomaullilen.com)

Me gusta 0

Tweet

Share



29-May-19



### L'exploitation artisanale de l'or dans la région de Madre de Dios: La retorta

**Enretien réalisé par:** Carolina Ullilen Marcila, Consultante et enseignant en Ergonomie dans l'Université Nationale d'Ingénierie (Pérou)

*Le Pérou est un pays traditionnellement minier. Une partie de sa production d'or provient de mines artisanales et à petite échelle. Les mineurs sont exposés au mercure pour l'amalgamation de l'or dans les mines d'or développées dans la région de Madre de Dios. La production d'or dans les mines artisanales demande un effort physique important et de longues heures de travail en raison du faible degré de technification. Afin d'atténuer les effets, il est nécessaire de construire des solutions sociotechniques avec les acteurs locaux afin de réduire les impacts environnementaux et d'améliorer les conditions de travail.*

**Spécialiste:** Carole Baudin est ingénieur, ergonomiste et Dr. en Anthropologie. Elle a travaillé 10 ans au Chili, au Ministère du travail, puis au Ministère de la Santé, elle a été directrice de la Société Chilienne d'Ergonomie (Sochergo) de 2005 à 2008, en parallèle, elle a été Professeur à l'Université de Santiago du Chili et donné plusieurs formations dans le cadre de formations professionnelles dans diverses Universités et Institutions chiliennes. Depuis 2010, elle est Professeur au sein de l'Applied Sciences and Art university of western Switzerland (HES SO) à Neuchâtel, en Suisse, où en plus des cours en ergonomie aux ingénieurs mécaniques, elle mène différents projets de recherche appliquée, dont le projet Wanamei avec les orpailleurs de Madre de Dios mené entre 2013 et 2016.

## **1. Pourquoi est-il important de prendre en compte le contexte local et les pratiques actuelles employées dans l'extraction de l'or dans la conception des dispositifs techniques (des machines, des outils, des équipements, parmi d'autres)?**

CB : Souvent lorsque les ingénieurs conçoivent des systèmes techniques, ils ne prennent en compte que la performance technique à atteindre. Or cette performance est relative, elle dépend du contexte, physique et social et elle dépend de la manière dont les personnes qui vont construire, installer, utiliser, réparer, nettoyer vont faire avec ces systèmes techniques. Il est donc important pour assurer qu'un système technique soit approprié et appropriable de prendre en compte dès le début des projets tous ces éléments. Sinon, il y a le risque d'un décalage entre ce qui est prescrit par le système et ce que font réellement les utilisateurs avec ce système, ce qui peut amener à des risques parfois tragiques comme nous l'ont montré les accidents de Bhopal, Tchernobyl, ou autres. Dans le cadre des orpailleurs, nous avons ainsi pris en compte non seulement les variables liées aux pratiques locales (qui diffèrent beaucoup selon le type de concessions) mais aussi et surtout les impacts du contexte socio-politique et culturel en jeu. L'instabilité politique liée à l'orpaillage dans la région de Madre de Dios à l'époque où nous avons commencé notre projet, ne pouvait pas être nié.

L'activité technique devenait un enjeu social dans la mesure où les décrets de lois et les normes tendaient à éliminer le « métier » d'orpailleur, en ne reconnaissant pas leur formalisation. Ce point de départ est important pour qu'une innovation ne soit pas seulement technique mais surtout sociale. Par ailleurs, nous avons vite observé que la plupart des technologies venues d'ailleurs n'étaient pas utilisées car ne permettant pas de travailler l'or local (très particulier) et ne répondant pas aux processus cognitifs ni physiques qu'ont l'habitude d'utiliser les orpailleurs. En effet, la plupart des machines intégraient de l'électronique qui suppose une compréhension codifiée dont les orpailleurs, axés plutôt sur des processus mécaniques ne pouvaient pas maîtriser.

## **2. Dans la région de Madre de Dios, la pollution au mercure est un problème grave au niveau de l'environnement et de la santé publique. Pourquoi les technologies et techniques employées par les orpailleurs dans l'extraction de l'or génèrent-elles pollution?**

Quand nous avons débuté le projet, nous avons commencé les observations sur toutes les phases du processus du travail de l'or. Nous avons d'abord constaté que le mercure n'est de loin pas le seul risque en termes environnemental et sanitaire. Si l'on veut travailler sur une chaîne de production saine, il faut s'attaquer à tout le processus. Malheureusement notre projet ne permettait pas cela, mais nous a permis effectivement d'intervenir : 1) sur l'amalgamation, 2) sur l'extraction (avec le développement d'une mini-excavatrice). Sur l'amalgamation, les différentes observations, entretiens et tests nous ont permis de constater que l'or alluvial que l'on trouve à Madre de Dios était effectivement si fin que toute autre technique est peu pertinente. L'affinage de cet or (de quelques microns) ne peut se faire efficacement avec des méthodes de type gravimétriques ou magnétiques. Symboliquement ce point est important car il est complexe pour les orpailleurs de valoriser de l'or peu affiné. La boulette d'or, non seulement permet de ne pas perdre de l'or (en poudre, le risque est plus grand), mais permet aussi d'obtenir une valeur juste du résultat du travail. Le mercure reste donc la seule solution actuelle pour ces orpailleurs et pour ce type d'or. Parmi les différentes pratiques d'utilisation du mercure que nous avons observées, il y a bien sûr ceux qui utilisaient le mercure tel quel, en mélangeant avec leur corps et en brûlant par la suite au chalumeau l'amalgame, mais la majorité de ceux que nous avons observés et avec lesquels nous avons travaillé, utilisaient des retortas.

Problème, ces retortas, en aluminium sont mal conçues et deviennent très rapidement peu étanches, laissant les vapeurs de mercure s'échapper. Le mercure qui en ressort est souvent sale, non réutilisable et jeté dans des fosses (comme recommandé par les normes de l'époque) et donc dans le sol. Finalement, la boulette d'or fondue dans cette retorta en aluminium ressort sale, elle aussi, avec les résidus de l'aluminium brûlé et souvent avec encore un peu de mercure, elle est donc encore passée au chalumeau à l'air libre, laissant là encore les vapeurs de mercure (mais certainement aussi d'autres toxiques) s'échapper directement. Ce même processus de « purification de l'or » au chalumeau est aussi appliqué dans les lieux de vente de l'or, où une étude avait montré que même si les revendeurs opéraient sous des hottes (encore indiquées par les normes), ces hottes souvent n'avaient que des tubes d'extraction qui allaient directement dans la rue. Cette pratique est certainement pire car de fait les vapeurs se retrouvent ainsi directement dans les rues, exposant tout à chacun.

### **3. Le mineur utilise le mercure pour récupérer l'or en entrant en contact direct lors de la manipulation de l'amalgame. Les orpailleurs sont-ils conscients des risques auxquels ils sont exposés à cause de l'inhalation de vapeurs de mercure? Les mineurs ont-ils peur du mercure?**

D'abord tous les mineurs, contrairement aux idées reçues, ne sont pas en contact direct avec le mercure. Certains utilisent des gants, d'autres des « batidores mecánicos », mais ni les uns ni les autres ne sont très efficaces car les gants engendrent plus d'efforts dans les mouvements de rotation du bras pour faire le mélange, les batidores accumulent les métaux autour des axes de rotation, les rendant ainsi moins performants. Ensuite, il faut comprendre l'importance du contexte culturel et historique. En effet, beaucoup de mineurs nous ont dit avoir déjà ingéré du mercure car on le considérait avant comme un remède pour les diarrhées, mais aussi pour les maux de l'âme. On comprend mieux alors que la perception du risque est différente, d'autant plus que les discours sur les dangers du mercure qui arrivent dans la région ne sont pas toujours très clairs. Le mercure existe à l'état naturel dans la région, le contact avec la peau est certes risqué, mais le plus dangereux sont les vapeurs de mercure. Or ces vapeurs sont invisibles. Comment faire comprendre le risque d'un élément que l'on ne perçoit. C'est toute la problématique.

Or la Retorta Anamei que nous avons développée avec certains mineurs de cette région, nous a permis de constater qu'en condensant 99% du mercure amalgamé, elle permettait aussi aux mineurs de voir et donc comprendre toute la quantité de mercure qui pouvait s'évaporer quand il n'utilise pas la retorta. Je pense que maintenant, tous sont conscients du danger, mais l'enjeu est plutôt de savoir comment faire et qui les accompagnent pour travailler sans mercure. Car le problème n'est pas tant la conscientisation du risque mais les alternatives qu'on leur propose. Pour ce qui nous concerne, nous avons choisi avec eux de travailler d'abord sur la maîtrise de l'usage du mercure, puisqu'aucune autre technique ne vient le remplacer actuellement.

### **4. Les retortas employées pour la récupération du mercure dans la région de Madre de Dios présentent une série de limitations. Sur la base de votre expérience dans la conception d'une meilleure retorta afin d'éviter autant que possible le contact avec le mercure, comment les orpailleurs interviennent-ils dans ce processus de création et fabrication dans le but de réduire l'impact environnemental et garantir la récupération du mercure?**

Il y a eu plusieurs étapes avant la fabrication de la retorta. D'abord nous avons fait beaucoup d'observations, d'entretiens, nous avons suivi et vécu avec ces mineurs pour comprendre leur métier, comprendre les risques environnementaux et sanitaires, mais aussi identifier les stratégies qu'eux-mêmes avaient mis en place pour améliorer leur activité. On en parle malheureusement jamais, mais souvent ces orpailleurs sont les premiers concernés par l'environnement puisqu'ils y vivent et en vivent (rappelons d'ailleurs que parmi les communautés d'orpailleurs avec lesquelles nous avons travaillé, il y avait une communauté native de la région. Qui mieux qu'eux connaît l'éco-système de cette région). Suite à cette première étude, nous avons créé ce que l'on appelle un groupe de travail, c'est-à-dire, un groupe de personnes représentatives des parties prenantes. Dans notre cas, il y avait les représentants des trois communautés avec lesquelles nous avons développé tout le projet, des représentants des Ministères régionaux des Mines, de l'Environnement, et de la Direction régional.

Nous avons présenté à ce groupe nos diagnostics et nous avons établi tous ensemble les priorités, les différentes problématiques et contraintes auxquelles nous devons répondre. Il était déjà clair à ce moment que le plus gros enjeu était d'ordre politique et social (nous étions en 2014).

Réunir autour d'une table ces différents représentants pour dialoguer ensemble autour des problèmes et possibles solutions était déjà un grand pas en avant. D'un commun accord, le problème de l'usage du mercure a été identifié comme prioritaire, ce qui montre la prise de conscience. Ensuite, suite à des mois de recherche de solutions, nous avons proposé un premier concept de retorta améliorée à ce groupe. Pour nous l'important était à la fois de résoudre les nombreux problèmes des retortas alors utilisées mais surtout de pouvoir trouver une solution qui pouvait être fabriquée localement pour qu'elle soit adoptée. Si les utilisateurs n'ont pas la maîtrise des machines avec lesquelles ils travaillent, s'ils ne comprennent pas les principes techniques, alors on est sûr qu'elles ne seront pas ou mal utilisées. Nous avons ainsi fait différents prototypes localement, puis de nombreux tests, à chaque fois dans les 3 communautés d'orpailleurs, en recueillant les avis, leurs idées de solutions. C'est ainsi que nous avons mis en place un travail de co-conception mobilisant ces communautés (nous parlons donc de près d'une centaine de personnes concernées) autour de la problématique du mercure. Cette approche de conception *pour et avec* les mineurs leur a permis de s'approprier totalement cette retorta. Tellement qu'ils ont défilé avec elle pour montrer aux autorités les efforts qu'ils menaient pour être formalisés.

### **5. Quel est le plus grand défi pour assurer le transfert de technologie à plus grande échelle afin d'obtenir un accueil positif des orpailleurs et de pouvoir être maintenu localement ?**

Pour ce qui concerne notre projet, c'est bien grâce à l'implication des mineurs dans le développement de la retorta, tout en respectant leur savoir-faire et leur opinion qui a permis dans un premier temps qu'ils puissent s'approprier la retorta et s'approprier le thème du mercure. Ensuite, le fait de trouver des solutions réalisables avec les savoir-faire locaux et surtout le fait de penser les solutions techniques comme solutions ouvertes, c'est-à-dire dont les plans de fabrication sont disponibles sur internet à tout à chacun permet la diffusion à grande échelle, en plus bien évidemment de la communication que nous avons pu réaliser autour.

Nous avons ainsi créé un blog sur internet où les mineurs peuvent trouver les plans de la retorta avec des vidéos montrant sa fabrication. Il y a aussi bien évidemment un contact sur place (ceux qui ont fabriqué). A travers ce blog, nous avons eu des messages de mineurs de différentes parties du monde, notamment la Colombie, Guyane, mais aussi Afrique. A chaque fois nous leur disons que la retorta fabriquée a été faite pour les conditions propre à Madre de Dios, mais qu'avec les ressources locales qu'ils ont, ils peuvent l'adapter à leurs contraintes. Co-conception dans le respect des savoirs de chacun et solution opensource sont donc pour moi deux éléments fondamentaux pour le transfert à grande échelle et la pérennité de la solution.

#### **Pour aller plus loin:**

<http://www.wanamei.org>

<http://resourceworlds.org/2018/05/30/wanamei-an-intervention-for-and-with-small-scale-gold-mining-communities-in-the-peruvian-amazon/>

#### **Référence:**

Baudin, C. (2018), « Les dimensions socio-culturelles à l'œuvre dans l'activité: le cas des orpailleurs de la région amazonienne du Pérou». In F. Hubault (Coord.), « *La centralité du travail* » (Ed. Octarès). Toulouse: Col. Ergonomie.

Baudin, C. (2017a). « At the Heart of the sensibility: The « profane » gold of Madre de Dios ». Ph. Geslin (Ed.), *Inside Anthropotechnology – User and Culture Centered Experience*, Geslin P. (Ed. Wiley, pp. 49-83). New York.

Baudin, C. (2017b). Au coeur du sensible: l'or "profane" de Madre de Dios. In s. d. Ph.Geslin (Ed.), *L'anthropotechnologie - Cultures et Conception* (Ed. ISTE, pp. 71-101). London.

Baudin, C., & Geslin, P. (2016a). « *La Piel del ORO : Ethno-photographie des orpailleurs Amarakaeri* » (Ed. Jet d'encre). Le Locle, Suisse.

Baudin, C., Maillard, L., & Ruffiner, Y. (2016d). Wanamei: An Intervention for and with the Small Gold Mining Communities in the Peruvian Amazon. *Practicing Anthropology – Issue 38.2*, 5-11.