



COMMUNIQUÉ de presse



Le 23 février 2016

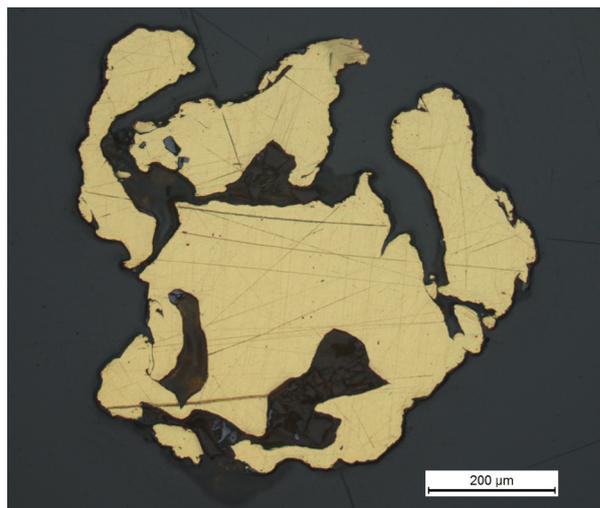
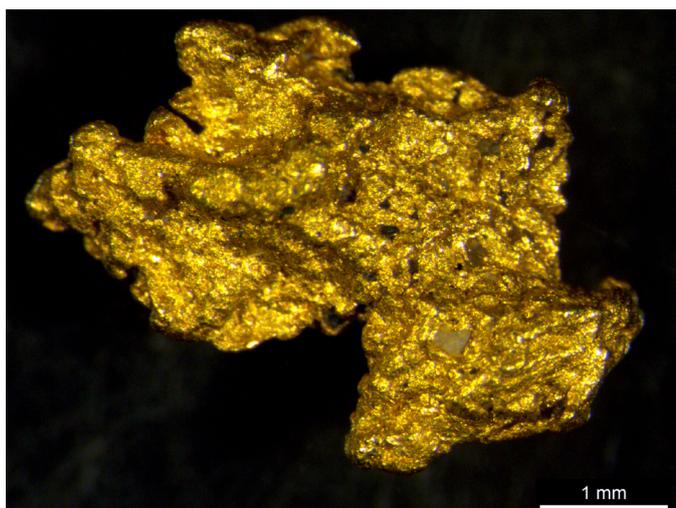
LUTTE CONTRE L'ORPAILLAGE ILLÉGAL EN GUYANE

Des pistes scientifiques pour tracer les grains d'or

Est-il possible d'établir une carte d'identité des grains d'or, permettant de caractériser voire de garantir leur provenance géographique ? C'est la question qu'a soulevée le WWF en vue de lutter contre l'orpaillage illégal, dans le cadre du projet TAO (Traçabilité analytique de l'or de Guyane). Le BRGM a apporté des pistes de réponse très prometteuses en étudiant une trentaine d'échantillons d'or guyanais.*

Pourquoi une traçabilité de l'or?

Située sur un bouclier géologique vieux de plus de 2 milliards d'année, la Guyane est riche en ressources minérales. On estime son potentiel en or à un minimum de 200 tonnes, sur les sites en exploitation actuellement. Deux filières minières se partagent aujourd'hui l'extraction aurifère : une filière officielle, employant environ 500 personnes pour une production annuelle comprise entre 1 et 2 tonnes, et un secteur illégal produisant environ 10 tonnes par an grâce à une main d'œuvre majoritairement clandestine pouvant compter jusqu'à 10 000 « garimpeiros ». Alors que les activités minières officielles sont encadrées et tentent de maîtriser leurs impacts environnementaux, les pratiques des orpailleurs illégaux sont particulièrement néfastes : destruction et pollution des cours d'eaux, émissions de mercure, absence de réhabilitation des sites après exploitation...



Légende : petite pépite d'or provenant d'un gisement alluvionnaire (à gauche), surface polie d'un grain d'or au microscope (à droite). © BRGM

Il est donc important de pouvoir connaître l'origine de l'or commercialisé, et notamment de distinguer son origine légale ou illégale, afin de ne pas encourager le phénomène destructeur de l'orpaillage illégal. Mais une telle traçabilité de l'or est un véritable défi : à l'heure actuelle, plus de 80 % des bijoutiers avouent n'avoir aucune information sur les conditions d'extraction de l'or qu'ils manipulent au quotidien. En outre, il existait jusqu'à maintenant peu d'outils d'analyse pour déterminer l'origine du métal à partir de ses propriétés physico-chimiques. ►►

*Le projet TAO est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Guyane avec le FEDER.



- Caractériser un gisement par la chimie d'un grain d'or n'est en effet pas simple : il s'agit ici d'une première à l'échelle du continent sud-américain. L'étude a porté sur près de trente échantillons issus de plusieurs sites géographiquement distincts, sur des gisements et des produits de différents types (*voir focus page suivante*). Comme dans une enquête policière, le BRGM a eu recours à une palette de méthodes d'analyses physico-chimiques, depuis les observations microscopiques jusqu'aux analyses isotopiques les plus pointues, chaque méthode apportant des indices complémentaires. Par recoupements, il est possible de distinguer les différents sites d'exploitation et de définir des districts, zones d'activités minières présentant des signatures physico-chimiques particulières. Certains signaux subsistent même après une première fonte de l'or, laissant entrevoir un potentiel de traçabilité plus en aval des filières aurifères.

Chaque méthode d'analyse apporte des indices complémentaires

Les observations au microscope optique donnent d'une part des indications sur la forme des grains d'or. Dans le cas d'un faible déplacement par rapport à la source primaire, les grains conserveront des faces relativement planes. Au cours de leur déplacement en particulier dans les cours d'eau, les grains auront tendance à s'arrondir. S'ils ont subi un traitement au mercure, ils présenteront des bordures en forme de chou-fleur. On peut d'autre part observer des variations dans leur composition chimique, qui s'expriment par des variations de couleur. Les grains ayant subi un transport important montrent par exemple des bordures enrichies en or (plus jaune) par rapport au cœur des grains.

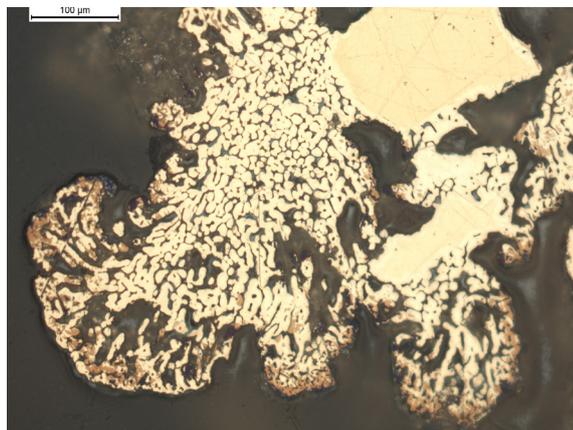
Il est par ailleurs utile d'analyser les inclusions minérales (*voir focus*) : en fonction de la nature et de l'abondance de ces inclusions, on peut déduire la région d'origine et dans certains cas le site d'extraction des poudres d'or concentrées. Certains de ces signaux subsistent après une première fonte et permettent ainsi de retrouver la provenance de certains dorés (lingot d'or fondu mais pas affiné). Compte-tenu de la petite taille de ces inclusions, l'utilisation d'un microscope électronique à balayage est généralement nécessaire pour les localiser et évaluer leur composition chimique.

Autre outil couramment utilisé dans les analyses minérales : la microsonde électronique, qui permet de déterminer par l'émission de rayons X, de manière ponctuelle, la composition de tous les éléments présents dans un grain d'or ou dans ses inclusions minérales. En étudiant ainsi les teneurs en cuivre et mercure, en plus de celles en or et argent, on peut distinguer les concentrés primaires des concentrés alluvionnaires (*voir focus*), et identifier l'origine des échantillons primaires.

Ainsi, les résultats de cette étude exploratoire sont très prometteurs, comme le montre le test des «échantillons aveugles» proposé par WWF. A côté des échantillons de provenance connue, cinq étaient fournis sans indication sur leur origine. Le BRGM a pu identifier avec succès les provenances de ces cinq échantillons, sur la base de leur «carte d'identité» physico-chimique.

Des applications à concrétiser dans les années à venir

On sait dorénavant discriminer simplement l'or produit illégalement de celui issu des mines déclarées, en distinguant efficacement le recours au mercure que seuls les orpailleurs clandestins utilisent. Par ailleurs, ces résultats encourageants permettent d'ores et déjà de distinguer les différentes provenances guyanaises. Dans le cas où l'on dispose d'un échantillon



Légende : échantillons montrant une morphologie en « chou-fleur » caractéristique de l'or ayant été amalgamé au mercure. © BRGM

à comparer avec une provenance connue, on pourrait même confirmer ou réfuter une origine avec une bonne fiabilité. Ainsi, les enquêtes judiciaires autour de l'orpaillage pourraient disposer d'un outil supplémentaire pour déterminer l'origine d'échantillons saisis.

En parallèle, dans un esprit de « traçabilité positive », les opérateurs miniers pourraient valoriser leurs bonnes pratiques à l'aide d'une garantie d'origine, d'autant plus crédible qu'elle pourra s'appuyer sur un suivi documentaire de l'or doublé d'un système de contrôles physico-chimiques de provenance. La fiabilité des méthodes utilisées ne pourra qu'être affinée et améliorée au fur et à mesure que de nouveaux échantillons seront caractérisés. Dans les années à venir, la création d'une banque d'échantillons de référence pour l'or de Guyane pourrait ainsi permettre, à terme, une identification de plus en plus précise du gisement d'origine à partir d'un simple échantillon d'or.



FOCUS

QUELQUES DÉFINITIONS

On peut trouver de l'or à trois niveaux. Dans les cours d'eau, il s'agit alors d'**or alluvionnaire** qui forme des pépites (*voir photo*). A ne pas confondre avec l'**or éluvionnaire** situé sur les pentes, dans des roches altérées proches de la surface. A distinguer enfin de l'or primaire, présent dans des filons plus profonds. En fonction de sa provenance, il peut ainsi contenir d'autres minéraux qu'on appelle **inclusions**.

Cet or est produit sous forme d'une poudre appelée **concentré**, avec une taille de grain très variable, mais dans un ordre de grandeur de 1 mm. Ce concentré est fondu pour obtenir des **dorés**. Au cours de cette fusion, la signature observée dans les concentrés est fréquemment effacée ou modifiée.

À PROPOS DU WWF FRANCE

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de 5 millions de membres, le WWF œuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage. Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante. Avec ses bénévoles et le soutien de ses 220 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique et éduquer les jeunes publics. Mais pour que le changement soit acceptable, il ne peut passer que par le respect de chacune et chacun. C'est la raison pour laquelle la philosophie du WWF est fondée sur le dialogue et l'action. www.wwf.fr

À PROPOS DU BRGM

Le BRGM, Bureau de recherches géologiques et minières, placé sous la tutelle du Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et du Ministère de l'Économie, du Redressement productif et Numérique est l'établissement public de référence pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Il remplit diverses missions : recherche scientifique, appui aux politiques publiques, recherche partenariale en tant qu'Institut Carnot, coopération internationale et aide au développement, prévention et sécurité minière, formation supérieure. www.brgm.fr

CONTACTS PRESSE

WWF - Marielle Chaumien - 01 55 25 84 61 – 06 15 39 24 95 – mchaumien@wwf.fr

WWF - Annabelle Ledoux - 01 55 25 77 26 – 06 14 56 37 39 – aledoux@wwf.fr

BRGM - Arthur de Pas - 02 38 64 46 65 - 06 84 27 94 14 - presse@brgm.fr