

EXPLOITATION CONTEMPORAINE DE L'OR PAR LA TECHNIQUE DU CREUSEMENT AU FEU A SAÛL (GUYANE FRANCAISE)

*Pierre Rostan
Bureau D'études Géologiques Tethys
05380 Chateauroux Les Alpes
France*

RÉSUMÉ :

L'utilisation jusqu'à des dates récentes, de la technique de creusement au feu que nous avons mise en évidence ces dernières années pour des terrassements privés ou publics ou encore agricoles dans les îles des Antilles, a également été rencontrée en Guyane centrale dans la région isolée de Saül dans le secteur de la Montagne de Bœuf Mort, pour l'exploitation de l'or natif en place dans le quartz filonien.

Les techniques de conduite des feux sont détaillées, ainsi que celles du traitement minéralurgique avec broyage dans des « pilons » individuels, puis traitement classique à la batée avec amalgamation ; la technique est encore pratiquée à l'heure actuelle par les mineurs clandestins brésiliens présents dans le secteur.

L'étude des surfaces laissées par le travail au feu dans le quartz massif et les feux expérimentaux menés sur place, permettent de préciser l'allure des fronts de quartz soumis à l'action du feu en fonction de la géométrie du milieu (bloc isolé, tas de blocs, front vertical ou horizontal, milieu ouvert ou confiné, etc..), et celle des produits obtenus et du diaclasage caractéristique induit par la fracturation thermique.

ABSTRACT :

PRESENT GOLD EXTRACTION BY FIRE-SETTING AT SAÛL (FRENCH GUYANA)

We have brought evidence over the last few years of fire-setting up to recent times in public, private or agricultural digging in French West Indies, and found same in central Guyana in the remote Saül area for



native gold exploitation in quartz vein of the Boeuf Mort hills.

Fire-setting and ore dressing techniques are detailed with crushing in mortars followed by classical treatment with panning and amalgamation.

Extinct with creoles since the end of the eighties, this technique is still in used currently in this area by clandestine brazilian miners and the sociological side is considered.

Study of surfaces left by fire-setting in massive quartz and the experimental fires set up on site allow us to detail the shape undergoing fire action depending of the nature of the environment (isolated blocks, heap of blocks, vertical or horizontal front, open or confined space, etc..), as well as the shape of the products obtained and the characteristic thermic fracturation.



INTRODUCTION :

La survivance des techniques de creusement au feu, classiques dans le domaine de l'exploitation minière comme dans celui de l'extraction des matières premières lithiques depuis la préhistoire, a été mise en évidence ces dernières années jusqu'à des dates récentes, pour des terrassements privés ou publics ou encore agricoles dans les îles des Antilles (Saint Barthélemy, Saint Martin, PROSTAN, à paraître), ainsi qu'en Guadeloupe où « brûler la roche » représente un véritable métier occasionnel.

Cette survivance a également été rencontrée récemment en Guyane centrale dans la région isolée de Saül pour l'exploitation de l'or natif en place dans le quartz filonien.

Alors que la technique a été abandonnée d'une façon quasiment générale en Europe avec l'apparition de la poudre noire au début du 17^{ème} siècle, elle y a en effet été exercée par les orpailleurs créoles jusqu'à il y a seulement une quinzaine d'années et se trouve encore pratiquée aujourd'hui de façon régulière par les mineurs clandestins, brésiliens ou surinamiens présents en plus ou moins grand nombre dans ces secteurs. La Guyane française a en effet retrouvé aujourd'hui, par une étonnante répétition de l'histoire, l'époque du « maraudage » où les orpailleurs clandestins sans titres miniers avaient conduit, dans les premières années du 20^{ème} siècle, à un envahissement des placers en activité, jusqu'à en chasser les exploitations structurées.

Aujourd'hui, les exploitations minières autorisées voisinent encore avec une population clandestine fluctuante et sans existence légale, qui travaille parfois de façon artisanale avec des techniques qui n'ont pas évolué depuis un siècle et demi, ni dans le matériel employé, ni dans la façon de conduire les travaux, et qui pratique actuellement encore parfois la technique du travail au feu.

L'ORPAILLAGE A SAÛL :

La découverte de l'or dans le secteur de Saül remonte à 1910 après les derniers grands rushs accompagnant les grandes découvertes aurifères et, comme les placers voisins, ce secteur a connu d'importantes variations de population en fonction des cours de l'or et de la situation économique des pays voisins, en particulier des îles des Antilles dont est originaire une grande partie de la population liée à l'orpaillage dans le haut Maroni et la haute Mana.

Saül et la haute vallée de la Mana représentent en Guyane un des rares secteurs où l'or natif se rencontre dans le quartz filonien et pas seulement dans des gisements alluvionnaires ou éluvionnaires ; il s'agit d'un secteur forestier isolé, accessible seulement par les airs à 200km de la côte et qui ne comporte plus à présent qu'une petite centaine d'habitants (fig 1).

L'emploi de la technique y a débuté vers 1948, avec la mise en évidence de l'or natif dans le quartz dans le secteur de la montagne de "Bœuf Mort", au nord du bourg de Saül par les travaux du BUREAU MINIER GUYANAIS ; les orpailleurs créoles qui travaillaient seulement les gisements alluvionnaires ont alors reporté leur activité sur l'or en place dans le quartz, après le départ de cet opérateur minier. Bien que cela ait été évoqué par Jean PETOT (1993), qui est le seul auteur à avoir signalé la pratique de cette technique en Guyane, aucune évidence d'une utilisation antérieure de la méthode à Saül n'a pu être amenée sur le terrain ou à travers les témoignages collectés.

La technique s'est pratiquement éteinte chez les orpailleurs créoles dans les années 90 où elle se trouvait pratiquée sans autorisation administrative, mais de façon tolérée par l'administration des mines.

Il semble toutefois que cette activité ait occupé à certaines époques, et en particulier vers 1950, plus d'une centaine de personnes sur le secteur de "Bœuf Mort".

Une enquête des services de la DRIRE (administration française des mines), réalisée en 1983 dénombre encore quatorze orpailleurs à Saül, mais dont seulement encore trois travaillaient le quartz aurifère par le feu à "Bœuf Mort" ; la production, de l'ordre de 1 à 2g d'or par journée de travail sur le site, soit environ 20 à 30g par mois, était vendue à des bijoutiers à Cayenne, mais aussi parfois, aux touristes sur place.

Aujourd'hui, la technique du feu se trouve encore pratiquée de façon sporadique, mais par les « maraudeurs » clandestins brésiliens qui mènent une existence précaire et itinérante en forêt.



LES FEUX :

Les feux ont été conduits sur les gîtes filoniens disloqués et des blocs de quartz isolés de la montagne de « Bœuf Mort » au nord du bourg de Saül et dans les « criques » alentours, sur les zones où des points d'or apparaissent dans le quartz ; le travail était ainsi conduit « à vue » sur les zones minéralisées et aucun témoignage ne fait état de feux sur des zones dont la surface ne semble pas devoir être immédiatement productive.

Il s'agit ici, toujours de travaux superficiels, dont la profondeur excède rarement quelques mètres.

L'allumage :

L'allumage des feux est réalisé avec du bois sec et de l'encens (résine parasitée d'une variété d'arbre) ou plus simplement parfois, avec du pétrole; il est réalisé à la base du bûcher, mais aussi parfois, au sommet, pour éviter un effondrement précoce des bûchers lorsqu'il s'agit de feux destinés à brûler la partie supérieure d'une paroi rocheuse.

Certains opérateurs créoles prenaient soin au préalable d'enduire la surface à brûler avec de l'ail frotté ou y dessinent une croix ou un « X », sans que l'intérêt technique de cette méthode ait pu être clarifié...

Les bûchers :

Les bûchers consistent en des amas de bois abattus dans l'environnement immédiat du feu projeté sans distinction d'essence et la seule sélection réside dans le choix de « bois durs », variétés à la fibre serrée ; le bois est brûlé vert aussitôt après abattage.

Outre le fait qu'un séchage de bois en grande quantité est illusoire dans le milieu de la forêt amazonienne, tous les opérateurs (y compris ceux des îles des Antilles) s'accordent pour l'emploi de bois vert une fois que le feu a été allumé.

Les amas de bois, qui peuvent atteindre plus d'un demi mètre cube, sont disposés sur la zone à brûler, mis en tas sur des blocs enterrés ou construits sommairement pour assurer leur stabilité contre des parois de quartz ; ils peuvent éventuellement recevoir des soutènements en bois ou en pierre pour permettre au feu de brûler la zone désirée.

Les bûchers sont construits en fonction du type de creusement souhaité, avec recouvrement complet des blocs par du bois ou en amas contre les massifs de quartz, parfois soutenus ou même installés sur un remblai de pierre pour ne brûler que le haut de la paroi..

Des essais de feux expérimentaux sont en cours pour appréhender le détail et les modalités de ces méthodologies, ainsi que les produits obtenus par le passage au feu du quartz massif.

La combustion :

Les feux sont allumés en milieu de journée et sont ensuite abandonnés pour la nuit, éventuellement couverts d'une bâche en élévation pour les protéger des précipitations lors de la saison des pluies ; le lendemain matin, après combustion complète et refroidissement, le quartz est encore travaillé à la masse ou à la barre à mine de façon à abattre les éléments fragilisés.

Après combustion, il ne reste plus de bois et seulement très peu de charbons, tout le combustible ayant été réduit en cendres ; il n'y a donc pas de récupération des quelques charbons subsistants qui sont rejetés avec les haldes.

Un nouveau feu est ensuite aussitôt préparé.

Le rendement des feux est manifestement très variable et tous les opérateurs s'accordent sur le fait qu'il faut parfois plusieurs feux successifs pour arriver à entamer certaines parois de quartz très massif. Les expérimentations tendent à montrer un rendement poids pour poids de bois et de quartz, y compris abattage



des parties fragilisées par le feu à la masse, mais la plus grande variabilité est manifestement la règle.

La question de l'aspersion des feux :

Le but d'une aspersion d'eau sur les feux, est de provoquer un choc thermique dans la roche pour accroître sa fissuration ; il s'agit d'un aspect dont la réalité fait encore débat parmi les chercheurs par suite de la contradiction apparente entre certaines sources écrites et la réalité technique des chantiers ou bien l'examen détaillé d'autres sources qui semblent exclure l'usage de l'aspersion d'eau dans les travaux souterrains. Les témoignages collectés ici, sont contradictoires et aucun témoignage direct de l'aspersion des feux par les opérateurs eux-mêmes, n'a encore été collecté en Guyane, bien que cette aspersion soit attestée par de nombreux témoins des opérations, qu'il s'agisse des anciens chantiers de "Bœuf Mort" ou bien des chantiers clandestins actuels.

La plupart des « mineurs » créoles ignorent la possibilité d'aspersion d'eau, mais d'autres l'ont pratiquée, en général lorsque le site est proche d'une « crique ».

Ainsi, à la question d'une éventuelle aspersion, certaines réponses traduisent une incompréhension de la question, témoignant d'une méconnaissance de la méthode : « non, on laissait refroidir jusqu'au lendemain,.. », ou bien « non, parce qu'on était pas là ».

Ces aspects semblent rejoindre les conclusions de nos travaux sur les îles des Antilles où il était apparu que les opérateurs considéraient de façon systématique que l'aspersion des feux était un facteur de gain sensible dans l'efficacité de l'opération ; toutefois, cette aspersion n'était réalisée que lorsque la proximité de la ressource (la mer ou des citernes, et ici les "criques") permettait cette aspersion et non de façon systématique.

Il faut toutefois examiner ici les aspects techniques de cette absence d'aspersion d'eau, pour partie liée à l'absence de l'opérateur durant la combustion, à la lumière du mode de vie des populations, car le fait d'attendre le refroidissement spontané du massif rocheux chauffé, permet aussi de libérer du temps pour s'occuper à d'autres tâches, en particulier du travail à l'abatis, indispensable pour la subsistance ; la conduite de l'abatis de façon simultanée avec les chantiers d'orpaillage, représente une constante des sociétés créoles guyanaises constituées autour de l'activité aurifère (M.B. STROBEL 1998). L'incidence des aspects purement techniques doit donc être tempérée à travers la lecture sociale de l'activité.

Par ailleurs, la technique n'était pas en concurrence avec l'emploi d'explosifs, plus dangereux, plus onéreux et nécessitant un long travail de perforation manuelle ; de plus, l'usage des explosifs conduit à une dispersion des produits abattus et donc à une perte de minerai qui n'intervient pas avec le feu.

LE TRAITEMENT DU MINERAI :

Le minerai abattu par le feu est ensuite trié visuellement, les morceaux de quartz aurifères sont réduits à la massette et ceux qui semblent stériles sont rejetés ; les produits fins sont nettoyés à l'aide d'une petite balayette en lianes et récupérés (fig.2).

Les fragments de quartz aurifères sont ensuite acheminés jusqu'au « bourg » de Saül, distant de 1h 30 à 2 heures dans un « catouri-dos ».

Les chantiers clandestins actuels voient également le transport des produits abattus et triés jusqu'au campement, en particulier pour des questions de sécurité et de tranquillité des opérations de tri et de broyage.

L'extraction de l'or s'effectue par des opérations de broyage réalisées en moyenne une fois par semaine, lorsqu'il y a suffisamment de minerai accumulé, dans un mortier (dénommé « pilon ») creusé dans le sol et dont les parois sont cimentées avec une forme d'entonnoir (fig.3 et 4) ; d'un diamètre de 0,70 m environ pour une profondeur de l'ordre de 0,40 m, il présente une allure de cône inversé et le fond de la structure comporte un petit bloc de quartz destiné à recevoir la percussion ; le broyage s'effectue avec le « manche-pilon », une barre de fer de récupération (cardan de camion, pilon de concasseur, etc... (fig.5), avec une percussion



exclusivement centrale, sans déplacement du « manche-pilon », de façon à ce que le quartz descende de façon progressive avec les vibrations jusqu'au point de percussion, les éléments broyés se distribuant alors sur les cotés du « pilon ». Ce mode de travail avec percussion exclusivement centrale conduit à l'apparition d'une perforation en cupule dans le bloc de quartz de la base du « pilon », dont l'interprétation hors de son contexte minéralurgique pourrait demeurer non évidente.

Le broyage du quartz aurifère peut-être aussi réalisé dans des creusets en acier transportables avec broyage par des pilons de fortune (fig.6), selon là aussi des techniques archaïques connues dès le 19^{ème} siècle, pratiquées également en Afrique et qui n'ont connu aucune évolution.

Les produits sont ensuite tamisés et le refus (à 2 mm environ) est à nouveau concassé ; le passant est transporté à la « crique » pour y être lavé à la batée, puis amalgamé au mercure, selon les procédés classiques de l'orpaillage ; ce lavage à la « crique » voisine conduit à une absence de résidus (sables quartzeux, ..) sur le site de broyage qui pourrait paraître paradoxale dans une première approche.

Chaque « mineur » dans le bourg de Saül avait ainsi son « pilon », localisé au voisinage immédiat de son « carbet » d'habitation.

D'autres secteurs ont été le siège d'exploitations artisanales du même type à Cambrouze, à Saint Eloi et à Certitude, dans la haute vallée de la Mana, ainsi probablement qu'à Saint Elie dans le Sinnamary ; en particulier, un chantier d'exploitation de l'or fonctionnant avec une autorisation administrative s'est déroulé à Sophie (haute Mana) jusqu'en 2003, avec extraction de blocs de quartz à la pelle mécanique, puis, fragmentation de ces blocs, atteignant 1 m3 et plus, par le feu avec aspersion d'eau, jusqu'à obtenir des volumes de quelques dizaines de litres qui étaient ensuite broyés manuellement à la masse (com.orale FEVENO, DRIRE-Cayenne).

Des témoignages attestent aussi de l'emploi de la méthode du feu actuellement dans le secteur de Dorlin, ainsi qu'au Surinam, avec la réalisation de feux pour fragmenter des amas de petits blocs.

LES SYMPTOMES DU TRAVAIL AU FEU :

La rubéfaction du sol :

Les feux, réalisés en général sur des blocs ou des massifs de quartz le plus souvent partiellement encaissés dans le sol et préalablement dégagés à la pioche, laissent alors une auréole de rubéfaction dans le sol autour des blocs avec de l'argile cuite et indurée, sur une épaisseur centimétrique qui apparaît tout à fait caractéristique ; de tels fragments d'argile cuite, devenus cohérents et qui se détachent aisément des parois argileuses, ont été rencontrés sur le site de « Bœuf Mort 1 », dans des niveaux d'argiles rouges alternants avec des produits de terrassement au feu et témoignant de phases successives de terrassement pour dégagement des blocs, suivies de nouveaux feux.

La rubéfaction du quartz :

Les débris de quartz obtenus par passage au feu présentent une forte rubéfaction dans la masse qui souligne des réseaux de discontinuités du quartz qui n'étaient pas apparents avant leur chauffe ; il ne s'agit donc pas de dépôts ou d'une teinte acquise par les surfaces brûlées, mais d'une coloration interne au quartz massif avec une allure réticulée.

La morphologie des produits :

La chauffe des masses de quartz produit tout d'abord un écaillage superficiel du quartz avec des produits au très fort coefficient d'aplatissement (jusqu'à 20 ou 40) très caractéristiques qui apparaissent très rapidement avec la chaleur (fig.11) ; cet écaillage parallèle à la surface brûlée, d'abord très peu efficace en termes de volume de quartz abattu, se poursuit ensuite avec la progression du front de chaleur par la production d'éclats



toujours aplatis, mais plus épais et conduit à des surfaces nettement convexes (fig.7) sur les blocs de quartz massifs isolés ou bien proéminents. Il se produit également, en quantité limitée et en fonction du type de site (voir ci-dessous), des éclats plus volumineux aux arrêtes vives avec une nette section triangulaire.

Les craquements du quartz qui accompagnent la production de ces éclats sont perceptibles durant la combustion lors des feux expérimentaux. Les produits obtenus ensuite par percussion à la masse, sont évidemment d'allure très différente et en particulier très anguleux.

La morphologie des surfaces brûlées :

L'étude des surfaces laissées par le travail au feu dans le quartz massif, réalisée à travers les relevés des chantiers anciens ou récents et les feux expérimentaux, met en évidence diverses morphologies caractéristiques qui sont fonction du type de milieu sur lequel les feux ont été réalisés ; il convient de distinguer principalement ici, les feux sur des blocs isolés, parfois enchâssés dans le sol (front horizontal) et les feux sur front vertical.

Les feux sur blocs isolés provoquent, outre les écaillages examinés plus haut, des fractures thermiques en « Y » caractéristiques ; ce type de fracturation est très efficace, car il conduit à la destruction du bloc en éléments de petits volumes (fig.8). Ces fractures en « Y », qui rappellent la fracturation provoquée par le refroidissement de certaines bombes de laves pâteuses, peuvent se répéter à différentes échelles en fonction des possibilités de dilatation des blocs.

Sur un front d'attaque vertical, où les possibilités de dilatation ne sont plus tridimensionnelles, apparaissent des dièdres d'axe horizontal ouverts de 130° environ, comportant un plan supérieur surplombant avec une allure d'escalier inversé (fig.9 et 10). Une paroi de quartz massif sur laquelle le creusement par le feu a été réalisé de façon descendante se présente ainsi, avec une succession à différentes échelles de petits dièdres surplombants.

Enfin, avec la progression des chantiers, les feux se trouvent être conduits non plus en milieu ouvert, mais en milieu confiné (amorces de puits verticaux ou de galeries) avec des possibilités de dilatation strictement limitées à la surface de chauffe et il apparaît alors des morphologies arrondies concaves, caractéristiques des travaux miniers souterrains au feu, telles que nous les connaissons de façon classique en Europe, avec principalement production d'éclats très aplatis.

L'ensemble des ces structures produites par le passage au feu présente évidemment une forte variabilité de détails liés à la morphologie des fronts de quartz brûlés ainsi qu'à la présence de discontinuités naturelles dans la masse de quartz (diaclasses, fractures, etc..) ; de plus, la nécessaire interpolation de ces structures à d'autres sites doit être conduite en conservant à l'esprit que le comportement de matériaux autres que le quartz massif présentera ses singularités propres.

CONCLUSIONS :

Les recherches menées en Guyane française centrale ont ainsi montré que la technique du creusement au feu avait pu représenter encore au 20^{ème} siècle, un mode de production adapté à une économie locale et artisanale, ainsi qu'une solution séduisante pour la destruction de petits massifs rocheux, lorsque les moyens mécaniques ne sont pas aisément accessibles.

L'usage du feu pour « brûler la roche » relève d'un fond culturel et la technique, pour le cas de l'exploitation du quartz aurifère, a systématiquement été réinventée par des opérateurs qui ne l'avaient jamais pratiquée auparavant ; tous en ont entendu parler ou bien ont vu leurs parents la pratiquer aux Antilles (en général à Sainte-Lucie pour les orpailleurs créoles) ou au Brésil (pour les orpailleurs clandestins actuels) en général pour briser des rochers et la technique a spontanément été appliquée ici, à l'exploitation minière.

On notera à cet égard que, dans d'autres secteurs de la Guyane française, où les exploitations aurifères ont été exclusivement alluvionnaires, la méthode semble inconnue ou bien simplement connue par oui-dire.



Cependant, celle-ci est le fait d'acteurs individuels ou en très petites équipes formées pour l'occasion et pour des travaux épisodiques et, de façon inattendue, elle a pu alterner avec le travail des "criques", c'est-à-dire avec l'orpaillage traditionnel au sluice et à la batée des gisements alluvionnaires. La technique du feu est donc demeurée ici, dans le cadre traditionnel de l'orpaillage autant par ses implications techniques que sociales.

La méthode a également été employée jusqu'à il y a une vingtaine d'années à Cayenne, même pour la fabrication de pavés pour les gabions et la maçonnerie à partir de grands blocs rocheux de gneiss.

Actuellement, la poursuite de l'usage de la technique est le fait de mineurs clandestins qui opèrent de façon sporadique sur des chantiers de façon ponctuelle, sans suivi dans le temps ; les travaux se déroulent de façon opportuniste en fonction à la fois des découvertes et du savoir-faire ou de l'expérience de l'opérateur.

Ainsi, l'exploitation du quartz aurifère dans la forêt amazonienne se situe dans un contexte fondamentalement distinct du travail au feu, tel que nous le connaissons dans l'industrie minière européenne, qui nécessite une organisation importante et structurée, en particulier pour la gestion des approvisionnements en bois avec une démarche suivie et concertée, mettant en jeu nécessairement de nombreux acteurs.



BIBLIOGRAPHIE :

ARCHIVES DRIRE-CAYENNE;

AMBERT P. 2002 .Utilisation préhistorique de la technique minière d'abattage au feu dans le district cuprifère de Cabrières (Hérault). C.R. Paleovol 1, pp711-716.

DUBOIS C. 1996 . L'ouverture par le feu dans les mines: histoire, archéologie et expérimentations. Revue d'archéométrie, 20, pp33-46.

PETOT J. 1993. Histoire contemporaine de l'or de Guyane. Ed. L'Harmattan, 256p.

STROBEL M.B.1998. Les Gens de l'Or. Ed. Ibis Rouge, 400p.

TERRYGEOL F. 2000. L'abattage au feu: étude des variations de température et de la nature des roches lors d'une attaque au feu. Arts du feu et productions artisanales, 20ème Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, pp531-544.

WEISBERGER G., WILLIES L. 2000. The use of fire in prehistoric and mining: firesetting. Paléorient, 202, pp133-149.



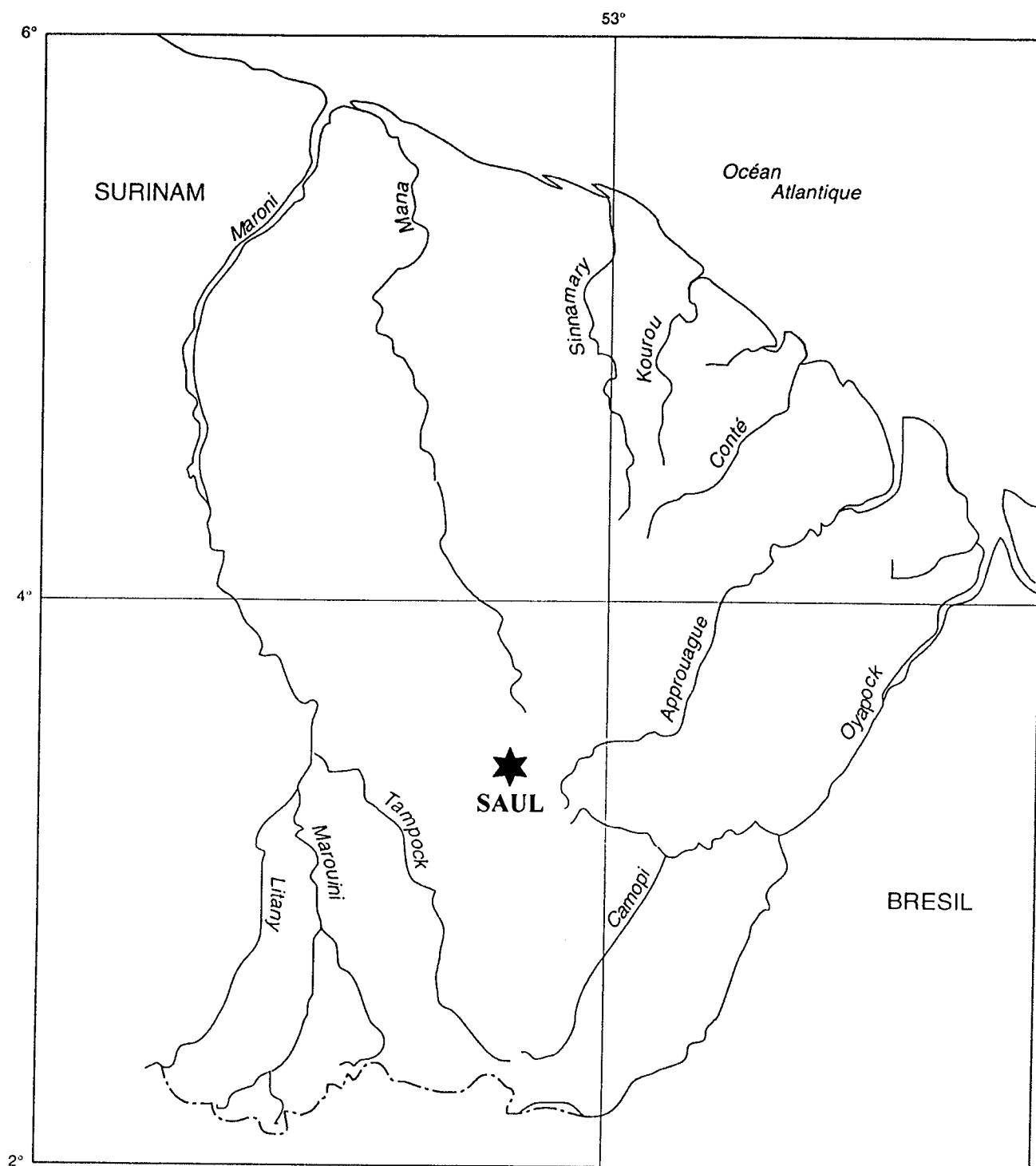


Fig. 1 : Saül et la haute vallée de la Mana représentent en Guyane un des rares secteurs où l'or natif se rencontre dans le quartz filonien





Fig. 3 et 4 : « Pilon » de broyage du quartz aurifère. Noter le bloc de quartz à sa base creusé d'une cupule (années 60).

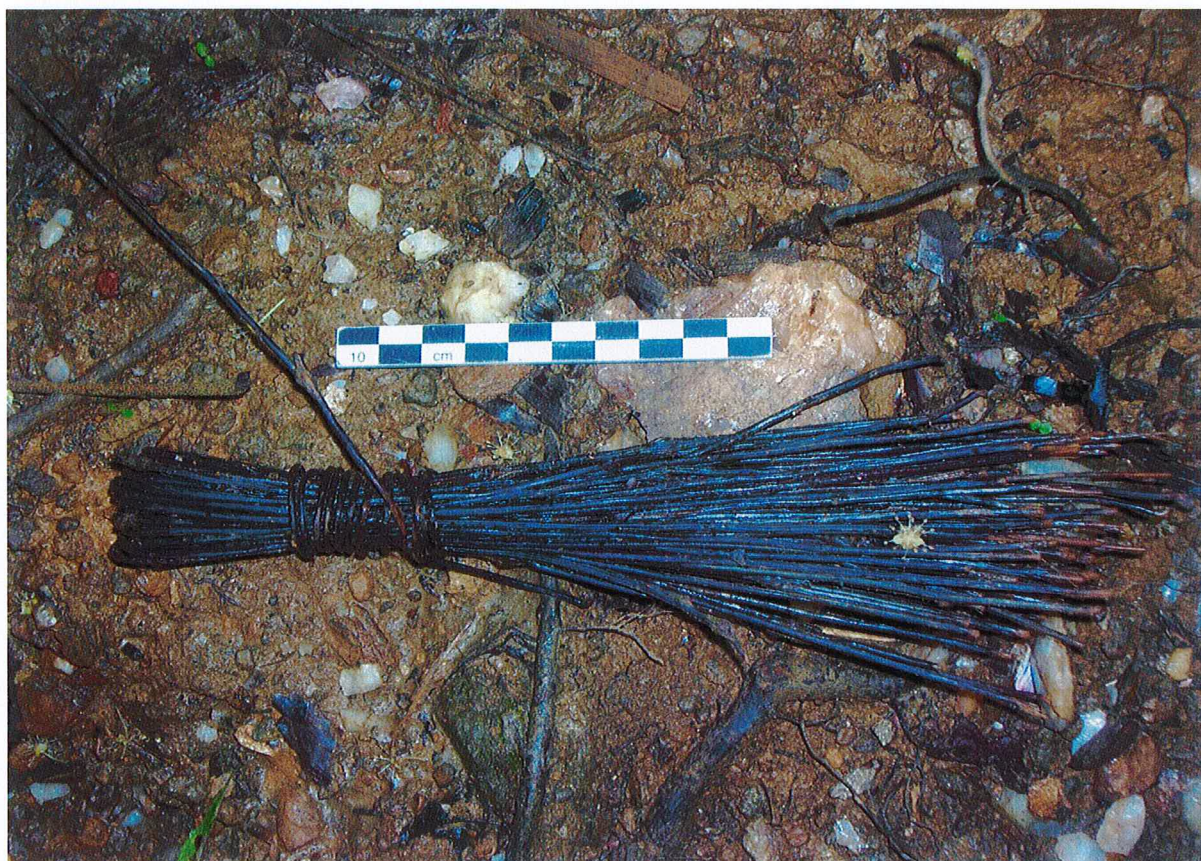


Fig. 2 : Balai de lianes pour nettoyer les surface brûlées et récupérer les produits fins (actuel).



Fig. 5 : « Manche-pilon » pour les broyages de quartz aurifère (années 70).





Fig. 6 : Mortier en acier pour le broyage du quartz aurifère et pilon (actuel).



Fig. 7 : Feu sur bloc de quartz massif avec écaillage superficiel (actuel).





Fig. 8 : Feu sur bloc avec fracturation en « Y » ayant conduit à la destruction du bloc (actuel).



Fig. 9 : Feu sur bloc avec fracture en « Y » et dièdres surplombants (années 60).





Fig. 10 : Front vertical creusé au feu avec dièdre surplombant (années 90).



Fig. 11 : Eclats de quartz très plats obtenus par l'action du feu (feu expérimental).

