



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

21201

257
10/11/1994
10/11/1994
10/11/1994
10/11/1994

**REORGANISATION ET MODERNISATION
DE LA PETITE INDUSTRIE DE L'ORPAILLAGE
AU LIPTAKO (NIGER)**

Projet SI/NER/93/803/11-51

**Rapport de la mission effectuée
au Niger entre le 14/11/1994 et le 5/03/1995
par J.Pétot, Ingénieur Géologue**

13 Mars 1995

Notice explicative

- Valeur du franc CFA en franc français et en US \$ pendant la période de la mission :

100 FCFA = 1 FF 1 US \$ = 535 FCFA

- Abréviations

Les teneurs des minerais sont exprimés en g/m³ (grammes par mètre cube) pour les minerais meubles et en g/T (grammes par tonne) pour les minerais en roche

- Définition des termes :

Les termes techniques sont définis dans un glossaire en **annexe 7**. Cependant le terme anglo-saxon "Small Scale Gold Industry", ayant en français un sens trop général, nous utiliserons dans ce rapport les mots suivants dans les sens définis ci-dessous :

Orpillage : méthode d'exploitation entièrement manuelle, n'utilisant aucun outil spécifique à l'exploitation minière

L'extraction est effectuée au pic, pioche, barre à mine, pelle. Le transport du minerai par sacs portés à dos d'homme. Le concassage-broyage par masse, "mortier et pilon locaux". La concentration par panning à la calotte sphérique et goulotte inclinée, ou par vannage

Chantier artisanal : méthode d'exploitation entièrement manuelle, utilisant des appareils spécifiques à l'exploitation minière, sans aucune source d'énergie (sauf musculaire)

Chantier artisanal mécanisé : méthode d'exploitation dont certains appareils spécifiques nécessitent une énergie électrique ou thermique.

Petite Mine : méthode d'exploitation entièrement mécanisée à petite échelle.

SOMMAIRE

La mission d'aide à la réorganisation de l'orpaillage au Liptako (Niger) s'est effectuée en deux phases entre 14 novembre 1994 au 13 mars 1995, incluant la rédaction du rapport.

Les visites sur les différents sites d'orpaillage ont permis de constater l'archaïsme des méthodes, l'absence de mesures de sécurité dans les excavations, la mauvaise récupération de l'or et les lacunes de sa commercialisation sur les sites.

On a entrepris la fabrication, par des artisans Nigériens, de prototypes de matériels de traitement, actionnés manuellement, adaptés aux orpailleurs, de manière à améliorer la production. Par suite de retards successifs, indépendants du consultant, ce matériel vient juste d'être mis en fabrication. Des instructions ont été laissées pour effectuer les essais.

On propose des solutions pour améliorer la sécurité sur les sites.

On a donné une formation technique spécialisée à des agents géologues et mineurs destinés à encadrer les orpailleurs.

On précise l'organisation, le rôle et le fonctionnement de Bureaux d'Assistance Technique et d'Achat d'or à installer sur les principaux sites d'orpaillage.

TABLE DES MATIERES

Notice explicative	1
Sommaire	2
Table des matières	3
Introduction	5
I - Situation de l'orpaillage au Liptako	7
I A - Rappel historique	7
I B - Situation actuelle	7
I B 1 - Remarque préliminaire	7
I B 2 - Localisation des sites d'orpaillage	7
I B 3 - Caractères principaux des sites d'orpaillage	8
I B 4 - Mentalité et professionnalisme	9
I C - Valeur métallogénique des sites d'orpaillage	10
II - Améliorations aux méthodes d'orpaillage	12
II A - Description des méthodes actuelles	12
II A 1 - Généralités	12
II A 2 - Extraction et transport du minerai	12
II A 3 - Traitement	13
II A 4 - Critique des méthodes	14
II B - Solutions préconisées	14
II B 1 - Généralités	14
II B 2 - Extraction	15
II B 3 - Traitement	15
II C - Réalisations	17
III - Problèmes liés à la sécurité	18
III A - Situation actuelle	18
III A 1 - Généralités	18
III A 2 - Sécurité individuelle des orpailleurs	18
III A 4 - Sécurité collective	19
III B - Solutions préconisées	21
III B 1 - Solutions dans l'immédiat	21
III B 2 - Solutions dans l'avenir	22
IV - Commercialisation de l'or sur les placers	23
IV A - Avertissements	23
IV B - Situation actuelle	23
IV B 1 - Production d'or du Niger	23
IV B 2 - Circuit actuel de la commercialisation	23
IV B 3 - Analyse des collectes ONAREM	24
IV B 4 - Enseignements à retenir	26
IV C - Solutions préconisées	27
V - Formation	29
V A - Principes généraux	29

V B - Personnel concerne	29
V C - Deroulement de la formation	30
VI - Creation de bureaux d'assistance technique et d'achat d'or	32
VI A - Principes generaux	32
VI B - Organisation des bureaux	32
VI B 1 - Objectifs	32
VI B 2 - Personnel necessaire	33
VI B 3 - Moyens necessaires	34
VI B 4 - Investissements et couts d'exploitation	35
Conclusion	38
Recommandations	39
Bibliographie	40
Annexe 1 - Termes de reference	
Annexe 2 - Cartes	
Annexe 3 - Photos et notice explicative	
Annexe 4 - Liste des conferences de formation	
Annexe 5 - Prototypes de materiel et instructions pour sa mise en oeuvre	
Annexe 6 - Detail des couts des bureaux	
Annexe 7 - Glossaire	

INTRODUCTION

A la demande du Gouvernement Nigerien et a suite de la mission de MM. Nogueira Da Silva et Wotruba en avril 1993, un projet de réorganisation et de modernisation de l'orpaillage au Liptako a été décidé par l'ONUDI.

Le projet prévoyait la mission d'un consultant pendant trois mois suivant les termes de référence donnés en **annexe 1**. Une somme de 10.000 US \$ prévoyait l'acquisition d'un broyeur destiné à faciliter le travail des orpailleurs. Cette somme étant nettement insuffisante et les orpailleurs incapables d'utiliser utilement un tel appareil industriel, nous avons proposé de consacrer cette somme à la fabrication, par des artisans locaux, de prototypes de matériel d'orpaillage, mieux adapté à leurs capacités actuelles, ce qui fut accepté.

La mission devait se dérouler en deux phases, la première de deux mois du 20 octobre au 17 décembre 1994 devait permettre de :

- effectuer une étude documentaire à Niamey
- visiter les principaux sites avant la période d'orpaillage pour l'étude de la sécurité, puis pendant cette période, analyser les méthodes.
- étudier quels types de matériel seraient les mieux adaptés aux orpailleurs pour améliorer leur production et récupération de l'or.
- proposer des méthodes pour améliorer la sécurité
- donner une formation spécialisée à des agents techniques Nigériens pour encadrer les orpailleurs.
- proposer des moyens pour réorganiser l'achat d'or sur les placers

Une deuxième phase d'un mois, prévue au début de 1995, devait permettre de mettre en place et tester ces prototypes sur les sites.

Sans avoir été consulté un autre emploi du temps nous a été imposé.

La première phase s'est donc effectuée du 14 novembre au 13 décembre et la deuxième du 15 janvier au 13 mars 1995, incluant la rédaction du rapport et une visite à l'ONUDI Vienne le 9 janvier.

La plupart de nos objectifs ont été atteints. Cependant en raison de nouveaux retards, pour la mise en place, cette fois-ci, du financement pour la fabrication des prototypes, cette fabrication qui nécessite un mois, n'a pu commencer qu'au moment de notre départ à la fin de la mission. Nous n'avons donc pas pu la contrôler ni procéder aux essais et réglages sur les sites. Nous avons laissé des instructions aux agents de la Direction des Mines qui ont suivi les cours de formation, mais nous regrettons de devoir priver ceux-ci de notre expérience pratique.

Nous donnons dans notre bibliographie la liste des principaux rapports que nous avons consultés, très explicites sur les problèmes de l'orpillage au Liptako. Nous y ferons référence dans le présent rapport, complétés par nos propres observations.

I - SITUATION DE L'ORPAILLAGE AU LIPTAKO

A - Rappel historique

A l'inverse de ses voisins d'Afrique Occidentale, le Burkina Faso en particulier, où l'or fut exploité depuis la Haute Antiquité, l'or était pratiquement inconnu dans la République du Niger avant 1935. Il fut signalé pour la première fois dans les alluvions du Goulbi N'Maradi, près de la frontière du Nigéria, par R.Lambert.

Dans les années 1960, les alluvions anciennes de la Sirba commencèrent à être orpaillées et une mission de prospection du BRGM de 1964 prouva une teneur moyenne de 1,1 g/m³. En 1970, la production aurait été de 5 kg.

Commencé dans le Liptako seulement en 1984, l'orpaillage prit un grand développement en 1988, entraîné par la progression de cette activité au Burkina Faso, de la Volta Noire, site d'origine, vers le Nord Est du pays. Des incursions d'orpailleurs burkinabés et nigériens de part et d'autre de la frontière se produisent toujours.

B - Situation actuelle

B.1 - Remarque préliminaire

L'orpaillage pourrait prendre une plus grande importance dans l'activité économique du Niger et apporter à l'Etat des revenus qui sont actuellement inexistantes ou presque.

Il est pratiqué par des paysans à la saison sèche, où les travaux des champs ont cessé, de sorte que l'orpaillage leur apporte des revenus, peu importants peut-être, mais préférables au chômage.

Cependant l'orpaillage saisonnier, en marge de l'activité industrielle, est condamné à long terme s'il ne sait pas évoluer en chantiers artisanaux mécanisés.

B.2 - Localisation des sites d'orpaillage

Ils se localisent dans les trois zones aurifères du Liptako (annexe 2) :

- la "Garouol Belt" que nous n'avons pu visiter pour des raisons de sécurité.

- la "Tera Gassa Belt", où l'activité d'orpaillage a pratiquement cessé depuis 1993. Au cours de notre visite, nous avons surtout rencontré des travaux abandonnés, plus pour la pauvreté des minéralisations que pour des problèmes d'eau qui n'est souvent qu'à trois mètres de profondeur. Une poignée d'orpailleurs travaillent encore un peu à Kikir, dans le secteur de Bandio. Le seul gisement véritable est Koma-Bangou, découvert et cubé par l'ONAREM, protégé par un permis d'où, avec raison, les orpailleurs ont été expulsés et qui attend une exploitations industrielle.

- la "Sirba Belt" où les sites d'orpaillage sont les plus nombreux et les plus intéressants. Nous avons visité les principaux. L'accessibilité et la mécanisation pourraient être facilement améliorées.

B.3 - Caractères principaux des sites d'orpaillage

Les exploitations sont moins étendues, moins peuplées et moins actives qu'au Burkina Faso ou qu'en Guinée, pays voisins que nous connaissons, qui nous serviront de référence et où la production des orpailleurs est assez bien connue.

Nous n'avons jamais constaté sur les sites une masse d'orpailleurs nous entourant de toute part, donnant volontiers toutes sortes de renseignements. Au Niger, les difficultés de traductions en sont peut être responsables, mais rarement nous avons rencontré des travailleurs avides de conseils comme ailleurs.

Les exploitations sont surtout particulièrement archaïques, par les méthodes, l'outillage et les mentalités.

Les villages d'orpailleurs sont moins peuplés et actifs. Les commerçants, peu nombreux, sont seulement approvisionnés en produits de première nécessité, sans aucune "douceur" superflue.

Encore plus significatif, les "askaris" ou acheteurs d'or sur les placers, une quinzaine au moins sur chaque site du Burkina ou de Guinée, sont réduits à deux ou trois. Ils n'utilisent le plus souvent que les poids minimum pour peser l'or : brin d'allumette correspondant à 1dg, rarement la pièce de 1FCFA (1g), pas même une fois par semaine la pièce de 25FCFA (6g).

Une seule fois, à Koukouloukou, nous avons retrouvé une ambiance comparable à celle des sites du Burkina; ce site est toutefois tout proche de la frontière.

B.4 - Mentalité et professionnalisme

La mentalité des orpailleurs est également sensiblement différente. L'individualisme, qui existe il est vrai partout dans le monde, est ici beaucoup plus fort. Les groupes d'orpailleurs travaillant ensemble sur une même excavation, sont réduits à 5 ou 6, rarement une douzaine.

Une excavation en forme de grande tranchée est constituée de puits successifs, séparés les uns des autres par d'étroits panneaux. Nous avons d'abord pensé qu'ils servaient de soutènement, médiocre d'ailleurs. En fait ils délimitent seulement la propriété d'un groupe de quelques orpailleurs exploitant un puits et assurer sa protection contre des empiètements éventuels de concurrents dont il faut se méfier. Cela rappelle davantage la mentalité des "garimpéros" brésiliens que celle de l'Afrique.

Ces orpailleurs sont assez instables, abandonnant un site pour un autre beaucoup plus éloigné sur une simple rumeur de découverte "fabuleuse". Cette attitude est fréquente à titre individuel ou collectif, principalement en Amérique du Sud et il ne faut pas y attacher trop d'importance. Il n'en demeure pas moins qu'elle est souvent l'indice d'une insatisfaction.

Le professionnalisme est beaucoup plus faible. Le manque d'encadrement technique est évident, même dans la structure hiérarchique du ou des groupes. Les propriétaires des puits semblent inaptes à diriger techniquement les travaux, soucieux seulement de leurs profits immédiats.

L'implantation des puits est faite sans beaucoup de "flair", ce qui explique le nombre de puits abandonnés. Elle est effectuée suivant la direction générale de la formation, mais un peu au hasard de part et d'autre de celle-ci. Les prédictions des "marabouts" qui, il est vrai, n'existent pas qu'au Niger, semblent avoir plus d'influence qu'ailleurs.

Les quartz prélevés ne sont pas sélectionnés suivant leur aspect macroscopique, à l'inverse des vieilles burkinabées, effectivement très expertes.

Les éporites de filons ne sont généralement ni testées ni prélevées, exception faite à Séfa-Roua et à Déba.

Il ne s'agit que d'observations ponctuelles dans une certaine mesure, mais tout de même significatives.

C - Valeur métallogénique des sites d'orpaillage

Les nombreuses missions de recherches minières effectuées récemment au Liptako, apportent des précisions sur les formations aurifères. Toutefois ces recherches géochimiques et par sondages, s'attachent avec raison aux gisements à venir, exploitables industriellement, donc plus ou moins profonds. Ils ne concernent pas ou peu les gîtes de subsurface exploités par les orpailleurs ainsi qu'aux teneurs de ces gîtes.

A Tchalkam et à Libiri, l'ONAREM a réalisé de rigoureuses études des rejets d'orpailleurs, mais les autres sites n'ont pas été testés.

Les informations qu'on pourrait obtenir des orpailleurs sur les teneurs qu'ils exploitent sont inexistantes; ils les ignorent eux-mêmes. Rappelons que l'orpailleur se contente de ce qu'il trouve, ou va ailleurs.

Différents rapports donnent quelques indications sur les teneurs de surface. Ainsi on aurait constaté sur filons et stockwerks (épontes incluses) des teneurs de :

- M'Banga : 8,4 à 10 g/T
- Tchalkam : entre 2,4 et 8,9 g/T, parfois 26 g/T
- Libiri : teneur moyenne de 2,4 g/T pour une réserve de 3,4 tonnes d'or.

En éluvions, elles se situeraient entre 2 à 5 g/m³ et les alluvions de la vallée de la Sirba auraient de 2 à 4 g/m³ au gravier et 1 à 3 g/m³ en terrasse.

D'après nos observations de terrain, ces teneurs paraissent réalistes. Il est toutefois nécessaires de faire quatre remarques :

- 1) Ces rapports sont déjà relativement anciens et les travaux d'orpaillage s'approfondissent tous les jours.

Dans les gisements filoniens et également éluvionnaires, il est normal de rencontrer de bonnes teneurs en surface, puis de constater au dessous un appauvrissement avant une remontée des teneurs plus en profondeur.

Les fortes teneurs de surface ayant été déjà enlevées, par suite de l'approfondissement des excavations, les orpailleurs peuvent rencontrer à présent des zones à teneurs plus faibles. Cela expliquerait l'abandon actuel d'un certain nombre de puits et une baisse de la production d'or.

- 2) Avec l'approfondissement des excavations, les travaux de dégagement des filons, d'enlèvement et de remontée de stérile ou de minerai, nécessitent plus de temps, non productif, entraînant ipso facto une baisse de production. Plus cet approfondissement se poursuivra, plus cette part de temps non productif deviendra importante, plus la baisse s'accroîtra, peu compensée par une remontée éventuelle des teneurs.

- 3) Les méthodes actuelles de traitement des minerais des orpailleurs, entraînent des pertes évidentes d'or, qu'on ne peut évaluer avec certitude, mais qui sont importantes. Une amélioration de la récupération par l'adoption d'un matériel de traitement plus performant, peut compenser pendant un moment ce temps non productif, mais qui augmentera inexorablement.

La production de l'orpaillage est donc condamnée à baisser, quelle que soit la valeur des gisements. Avec l'intervention de moyens mécaniques d'extraction et de traitement, la production peut remonter, mais il ne s'agit plus alors d'orpaillage, ce sont des chantiers artisanaux mécanisés.

Cela s'est passé et se passe encore dans de nombreux pays où l'orpaillage a disparu ou tend à disparaître à la faveur d'une certaine industrialisation.

- 4) Les bouleversements de terrain qu'effectuent actuellement les orpailleurs, bien qu'importants, sont encore relativement réduits pour ne pas perturber outre mesure les exploitations industrielles à venir. L'entassement des tailings mélangeant plus ou moins stérile et minerai pauvre, n'est pas encore complètement catastrophique et une Petite Mine éventuelle pourrait s'en arranger, d'autant plus que l'extraction n'est plus à faire.

On peut cependant craindre pour l'avenir, le gaspillage de sites miniers proprement dit de valeur.

En conclusion, une amélioration des techniques d'orpaillage est souhaitable, possible et capable d'augmenter les profits, mais par sa nature même, l'orpaillage dans le Liptako est condamné à terme.

II - AMELIORATIONS AUX METHODES D'ORPAILLAGE

A - Description des méthodes actuelles

A.1 - Généralités

Elles ont été décrites en détails dans de nombreux rapports et il y a lieu de se reporter principalement à celui de M.SOULAY de décembre 1993 "Rapport sur le potentiel et valorisation des exploitations artisanales et à petite échelle des gîtes aurifères du Liptako-Gourma du Niger" qui conserve toute son actualité, à l'exclusion des coûts exprimés en FCFA avant la dévaluation.

Nous ne citerons donc que nos observations qui complètent ce rapport et pour appuyer les solutions préconisées au paragraphe II.B.

Les orpailleurs exploitent actuellement :

- des filons assez minces et le plus souvent des stockwerks. Les épontes et le remplissage de la caisse filonienne, autre que le quartz, sont le plus souvent négligés.

- les éluviions en bordure de ces derniers. La recherche de leurs extensions n'est pas entreprise.

- des alluvions en lit mineur et en terrasses, uniquement dans le flat de la Sirba. Les terrasses, ou alluvions fossiles, nous ont paru riches. La présence de la nappe phréatique au fond des puits, comparables à ceux de Guinée, mais moins profonds, constitue un obstacle qui ne peut être surmonté qu'avec l'intervention de pompes. Le gravier profond représentant la partie la plus riche, n'est donc pas prélevé.

A.2 - Extraction et transport du minerai

L'extraction, entièrement manuelle, est faite au pic, barre à mine, pioche, pelle. Les produits extraits sont placés dans des sacs en jute plastifiés et remontés du fond des excavations à dos d'homme, par des échelles de fortune, puis transportés sur le lieu de traitement.

Nous avons observé sur deux sites du secteur de Tç'raikam, un treuil à clapet à Alfari de bonne qualité et à Hité, une grue sur roues pourvue d'un godet, inactive au moment de notre visite.

La brouette n'est jamais utilisée, ce qui est surprenant puisque, fabriquée localement, elle ne coûte que 8.500 CFA.

Les éluvions sont traitées au lieu de prélèvement ou presque, les alluvions en lit vif également. Les graviers des terrasses alluviales sont transportés par des sacs ou des bassines au lit de la Sirba.

A.3 - Traitement

Le quartz est d'abord concassé à la masse. Comme les éléments retirés des excavations sont de petites dimensions, ils nécessitent le plus souvent un prébroyage sans concassage véritable.

Le broyage est effectué au "mortier et pilon local" (demi bouteille de gaz et arbre de moteur) à une maille qui nous paraît suffisamment fine pour libérer l'or.

Les résidus de broyage sont concentrés :

- à la bassine, dans des trous remplis d'eau
- dans deux goulottes métalliques inclinées, au fond plus ou moins bosselé.

L'eau est versée manuellement et récupérée en circuit fermé dans un bassin de décantation. La première goulotte d'un mètre de long environ, sert à délayer les produits qui s'écoulent ensuite dans une deuxième de mètres, sans riffle mais recouverte d'un tissu légèrement rugueux qui doit en principe retenir l'or. Très usé, son efficacité est médiocre. Il est ensuite lavé dans une bassine et l'or récupéré par pannage.

Les alluvions de lit vif ou de terrasses sont traitées par pannage ou par ces types de goulottes, au bord de la Sirba.

Les éluvions prélevées dans une bassine sont écrasées avec un gros cailloux dans la bassine elle-même, les débris durs éliminés à la main et l'or récupéré par vannage.

A.4 - Critique des méthodes

Il est évident que l'eau est rare (sauf dans la Sirba) et chère (entre 300 et 500 CFA le fût de 200 litres). Elle est récupérée après un premier usage dans un bassin de décantation, primitif mais assez bien fait.

Le pente donnée à ces goulottes, de 16 à 22%, est beaucoup trop forte et ne devrait pas dépasser 8 à 10%, surtout lorsque les produits ne sont pas argileux. Leurs fonds bosselés, conséquence de matériel de récupération, ne tient pas lieu de riffles et est préjudiciable à un bon écoulement. Les tissus râpeux pourraient avantageusement être remplacés par des sacs en jute non plastifiés.

La récupération de l'or fin par pannage dépend essentiellement de l'habileté du personnel, même en ce qui concerne l'or fin; à noter qu'il n'est pas effectué par des femmes, pourtant très habiles, comme dans les autres pays d'Afrique. Surtout le pannage ne permet que de traiter des petites quantités à la fois et par conséquent limite la production.

Le vannage est complètement inefficace, surtout pour l'or fin entraîné lui aussi par le vent.

B - Solutions préconisées

B.1 - Généralités

Compte tenu du manque de formation actuelle des orpailleurs, tout appareil à moteur est à proscrire. Trop compliqué pour eux, rompant trop brutalement avec leurs coutumes et leurs routines, on assisterait à un phénomène de rejet de leur part qui compromettrait l'avenir.

Il est préférable de les doter d'un matériel simple, mais performant, mécanique dans certains cas mais à commande manuelle, dont ils peuvent comprendre le principe et qu'ils pourraient adopter en "s'amusant".

Nous avons donc décidé de les doter des mêmes types de matériels qui furent utilisés autrefois dans les exploitations manuelles de Kilo-Moto au Zaïre, du Brésil ou même en Australie, encore performants et qui ne furent ensuite surclassés que par des appareils à moteur. Des artisans Nigériens sont parfaitement capables de réaliser ces types de matériels à faible coût, à partir de plans précis. C'est de plus un bon moyen pour leur fournir du travail.

Sur les conseils du Programme d'Appui à l'Artisanat de la Chambre de Commerce, d'Agriculture et d'Artisanat du Niger, nous nous sommes adressés au Bureau International du Travail (BIT) et en particulier au Programme de Formation Modulaire pour l'Artisanat Rural (PROFORMAR). Celui-ci nous a apporté un appui précieux, nous mettant en rapport avec des artisans et pour réaliser des plans précis suivant nos instructions.

B.2 - Extraction

Nous avons envisagé l'utilisation de petits marteaux piqueurs-perforateurs du type Cobra ATALS-COPCO, actionnés par moteur deux temps, légers et maniables. Toutefois ces appareils demandent un entretien, simple mais soigné et l'achat de carburant. De plus, compte tenu de l'exiguïté des puits et galeries sans ventilation, les gaz lourds d'échappement risquent d'asphyxier le personnel. Ils sont donc à exclure pour l'instant.

Dans la situation actuelle des orpailleurs, il est préférable de laisser les choses telles qu'elles sont, en attendant une amélioration générale de toutes les techniques.

On pourrait cependant favoriser l'installation sur les placers d'artisans forgerons, dotés d'un petit matériel susceptible de reforgé les outils, comme cela existe sur les sites guinéens, où ils sont nombreux. Il en existe parait-il au Liptako mais nous n'en avons pas rencontrés.

B.3 - Traitement

Dans le domaine du traitement et de la récupération de l'or, de gros progrès peuvent être réalisés. Nous proposons différents types de matériel.

Dans un premier temps, nous avons envisagé d'effectuer le concassage par un "mouton" de 40 à 50 kg, comme ceux utilisés en sondages, tombant successivement de trois mètres de haut dans une cuve en tôle et remonté manuellement par une corde passant sur une poulie (annexe 5 - figure 1). Les éléments de quartz sont d'ailleurs suffisamment petits et fracturés pour être réduits par ce procédé en éléments encore plus petits, susceptibles de passer au broyage.

Le broyage aurait été réalisé par un broyeur à balancier (figure 2), dont l'efficacité a déjà été démontrée en Amérique du Sud.

Pour constituer la cuve, nous avons pensé au godet d'une excavatrice ou d'un chargeur, hors d'usage. Malheureusement on n'en a pas trouvé dans tous les entrepôts d'engins abandonnés : démontés, les pièces utiles et en particulier les godets, sont récupérés en premier.

Aussi, nous avons modifié le concasseur en concasseur-broyeur (figures 3.1 et suivantes), un peu sur le type des anciens moulins californiens, mais avec naturellement un seul pilon. Un bras de levier pivotant permet de relever sans effort une masse trois fois plus lourde, à une hauteur plus élevée, comme le montrent les figures 3.2 et 3.3

La masse peut aussi avoir une course plus courte mais plus rapide, assurant au besoin un meilleur broyage.

Des "sluices courts" remplaceront avantageusement les goulottes actuellement utilisées (figure 4). Chaque élément en tôle à fond lisse d'un mètre de long, doit être disposé de manière à créer une petite chute du fluide dans la suivante, ce qui facilite le piégeage de l'or. Le fond du deuxième et troisième élément sera recouvert de grilles en fer déployé, tenant lieu de riffles, destinées à retenir l'or entre ses mailles. Dans l'industrie minière on place de la moquette entre la grille et le fond, mais ici, par mesure d'économie, on pourra se contenter de sacs en jute, même usagés mais non plastifiés.

Les trois éléments, d'un mètre chacun, constituent une colonne inclinée, soutenue par des piquets de manière à être réglable, avec une pente de 8 à 10% pour le premier élément, 6 à 4% pour les autres.

L'approvisionnement en produits broyés et en eau (l'appareil est relativement peu consommateur car les produits ne sont pas argileux) se fera manuellement.

Cet appareil devrait traiter en continu 1 à 2 m³ par heure au moins de résidus de broyage.

Les alluvions anciennes ou récentes de la vallée de la Sirba, où l'eau ne marque pas, seront récupérées par des sluices classiques de type californien ou de Kilo Moto (figures 5), avec caisse à débouage et grizzly, dont la fabrication, l'installation et le fonctionnement ne posent aucune difficulté.

Les éluvions sont difficiles à traiter en raison du manque d'eau. La teneur en argile est élevée mais celle-ci a l'avantage d'être complètement desséchée.

Une fois réduites en poudre et criblées, l'or qu'elles contiennent, sera récupéré par un "sluice à air" (figures 6 et suivantes) comme en Australie. L'air est pulsé verticalement sous et au travers d'une forte toile constituant le fond d'un sluice court incliné, garni de riffles hongrois qui retiennent l'or plus lourd que les poussières. Un courant d'air latéral supplémentaire permet de donner aux poussières en suspension un mouvement vers l'aval, un peu comme un courant d'eau dans les sluices classiques. La soufflerie, comme le crible vibrant placé au dessus de l'appareil, sont actionnés manuellement par une manivelle.

C - Réalisations

Les croquis, plans et devis pour la fabrication de ces prototypes sont donnés en annexe 5.

Une première évaluation des coûts de fabrication et de mise en place sur les sites des prototypes décrits ci-dessus, avait été faite dans notre rapport provisoire, à la fin de la première phase de cette mission, remis le 9 janvier à l'UNIDO Vienne. Elle était bien inférieure aux 10.000 \$ initialement prévus. Un mois de fabrication, demandé par l'artisan, était un délais tout à fait raisonnable.

Avec beaucoup de retard, pour des raisons sans doute de procédures, l'autorisation de financement nous est parvenue le 22 février et le versement effectif de l'acompte le 28 février, alors que notre départ du Niger en fin de mission était prévu le 5 mars.

Ces retards nous ont empêchés de surveiller cette fabrication comme d'effectuer les réglages et essais sur les sites. Nous avons laissé des instructions détaillées (annexe 5) pour la mise en oeuvre de ce matériel aux agents de la Direction des Mines, mais cela ne compense pas l'apport de notre expérience pratique. On sait pourtant que tout matériel minier, à l'inverse des appareils manufacturés du commerce courant, nécessite des réglages pour s'adapter aux différents types de minerais.

III - PROBLEMES LIES A LA SECURITE

A - Situation actuelle

A.1 - Généralités

L'absence totale de mesures de sécurité sur les sites d'orpaillage a été dénoncée par tous les rédacteurs de rapports. Les accidents, souvent mortels, sont nombreux et vite oubliés. Les missions de l'ONAREM en mission sur les sites avaient toujours le souci de s'adjoindre un infirmier qui fut toujours utile.

Les propriétaires des puits, individuels ou collectifs, ignorent complètement leurs responsabilités dans ce domaine, qui n'est d'ailleurs pas nettement explicité dans la réglementation.

En premier lieu l'application de mesures de sécurité devrait débiter après la saison humide et avant le retour des orpailleurs dans les excavations.

A.2 - Sécurité individuelle des orpailleurs

Aucune des mesures de sécurité individuelles ne sont appliquées.

Le port du casque est complètement inconnu. Différents rapports signalent des traumatismes crâniens provoqués par la chute de boulders et de sacs de produits.

Aucun orpailleur ne porte de masque anti-poussière qui seraient indispensables aux équipes employées à broyer le quartz, toujours installés dans des huttes fermées pour éviter les courants d'air et la perte d'or très fin.

Le port des chaussures est également inconnu, mais dans ce cas il semble qu'on se heurte à des tabous archaïques, spécifiques au Niger : "les chaussures font fuir l'or" paraît-il.

Aucun relayeur de sacs sur un gradin trop étroit, n'est assuré par une ceinture de sécurité reliée par une corde à un point d'ancrage. Cette mesure semble exister au Burkina Faso, du moins dans les reportages de télévision occidentales, car nous mêmes n'en avons pas observés sur les mêmes sites en 1991.

Les échelles, déjà étroites, ne sont pas doublées, l'une pour la montée, l'autre pour la descente de sorte qu'on observe des bousculades dangereuses d'individus en

déséquilibre, les uns chargés d'autres non. Certaines de ces échelles se décrochent parfois, entraînant la chute du personnel.

Tous ces accessoires sont peu onéreux mais demeurent malgré tout d'un coût trop élevé pour eux et ne se trouvent généralement pas dans les commerce local.

A.3 - Sécurité collective

A.3.1 - Principes généraux

Le code minier Nigérien définit par "fouilles superficielles" les excavations qui ne dépassent pas une profondeur de 10 mètres. Les excavations artisanales ne doivent pas dépasser la profondeur de 30 mètres et être effectuées en gradins; les normes de ces gradins ne sont toutefois pas précisées. Les travaux souterrains ne sont pas autorisés dans les exploitations artisanales.

On peu dire que toutes les exploitations que nous avons visitées au Niger, sont en infraction avec la législation.

A.3.2 - Insécurité des excavations par suite de leurs formes

La forme générale des excavations d'orpailleurs est en contradiction avec les normes les plus élémentaires de sécurité.

Ce sont le plus souvent de longues tranchées qui peuvent dépasser la centaine de mètres et une vingtaine de large. Comme nous l'avons signalé au paragraphe I.B.1, elles sont compartimentées en puits successifs, souvent de plus de 30 mètres de profondeur, séparés entre eux par des panneaux transversaux, d'un parement de la tranchée à celui qui lui fait face. D'une épaisseur inférieure au mètre, ces panneaux ne sont nullement destinés à constituer un soutènement, qui serait d'ailleurs illusoire, mais à délimiter chaque puits et empêcher les empiètements du voisin.

Les gradins, quand ils existent, creusés le plus souvent sur l'un ou l'autre parement de la tranchée mais rarement sur les deux à la fois, ont une largeur inférieure au mètre et un espacement de superposition très irrégulier. Ils sont destinés à faciliter la remontée des sacs mais pas du tout à donner une inclinaison générale de chaque

parement entre 45 et 60 degrés, comme dans les exploitations minières à ciel ouvert normales.

A.3.3 - Insécurité des excavations après la saison des pluies

La fragilité des excavations est encore accentuée après la saison des pluies au cours de laquelle elles ont été abandonnées, en raison des infiltrations d'eau.

Les roches encaissantes sont le plus souvent schistosées avec des pendages subverticaux. A la saison humide, l'eau de pluie s'infiltré de la surface vers les profondeurs suivant les plans de schistosité. L'évaporation intervenant, on assiste aux mouvements alternatifs classiques de l'eau, ascendants et descendants, qui se traduisent par des phénomènes d'érosion mécaniques et de dissolution, bien connus des pays tropicaux.

Il se produit alors des vides dans les plans de schistosité qui se traduisent par des flexures d'autant plus prononcés vers la paroi de l'excavation où la résistance des terrains est la plus faible. Le retour de la saison sèche et d'une évaporation encore plus forte, accentue ce mouvement de flexure.

Sur cette bordure, il apparaît d'abord des petits orifices par lesquels l'eau s'est infiltrée. Naturellement discrets, ils sont masqués par la poussière de la saison sèche et de la reprise des travaux, mais n'existent pas moins. Le mouvement en se poursuivant entraîne à la surface de la bordure des excavations des décollements de pans entiers de schistes et qui restent suspendus au dessus des puits.

C'est ce que nous avons observé à Déba, où ces décollements avaient une dizaine de centimètres au moins de large, sans pour autant impressionner les orpailleurs et le propriétaire du puits, complètement inconscients.

L'action de ruissellement de l'eau est tout aussi important et dangereux au fond des excavations. Stagnante un certain temps, une partie s'infiltré en profondeur pour rejoindre la nappe phréatique, pendant qu'une autre partie s'évapore.

Elle produit cependant des affouillements en bas de parois, qui les fragilisent dans leurs ensembles. C'est surtout le cas pour les panneaux qui séparent les puits entre eux et qui sont beaucoup trop minces. La partie supérieure n'étant plus soutenue au centre, s'effondrera obligatoirement par son milieu.

C'est ce qui s'est produit au puits Hité de Tchakam en 1992, provoquant la mort de trois personnes.

A.3.4 - Insécurité liée à la position des déblais

Les tas de déblais, constitués manuellement, disposés par imprévoyance au plus près de la bordure des excavations et dès le début des travaux s'accroissent tous les jours et constituent une menace permanente.

Naturellement formés de produits meubles, ces tas de plus de 10 mètres de hauteur, devraient adopter une pente générale autour de 35 degrés, alors qu'en réalité elle dépasse les 50° (appréciation visuelle personnelle) comme pour les terrains consolidés.

Il en résulte des glissements inévitables de ces produits qui retombent dans les puits et, plus grave encore, des surcharges sur les bordures des excavations déjà si instables.

La situation est d'autant plus inextricable que dans le cas d'un déplacement au bull de ces tas, celui-ci ne pourrait pas s'approcher au plus près de ces bordures pour la sécurité de l'engin lui-même

B - Solutions préconisées

B.1 - Solution dans l'immédiat

Les accidents qui se sont déjà produits n'ont jamais servi de leçons, il n'en reste qu'un vague souvenir qui n'est pas plus durable que dans le reste du monde. Prendre de nouvelles mesures réglementaires risque de ne pas servir à grand chose, puisque celles qui existent déjà ne sont pas appliquées

Dans l'immédiat, la période d'orpaillage 1994-95 est déjà trop avancée pour pouvoir changer quoique ce soit.

Faire effectuer dès maintenant des tournées par des agents des mines pour sensibiliser les orpailleurs que les mesures de sécurité, telles que nous venons de les exposer ci-dessus, les concernent directement serait une première approche, mais dont on ne peut espérer rien d'autre qu'une préparation des esprits aux campagnes suivantes.

Actuellement, les orpailleurs retiendront seulement que le temps nécessaire à la réalisation de ces mesures de prévention des accidents devra être prélevé sur celui de l'exploitation, c'est à dire de la production qui assure leur subsistance.

Imposer des amendes aux propriétaires des puits, rendus responsables de laisser perpétuer cette insécurité, n'est pas explicitement prévu par la réglementation. De toute manière ceux-ci les récupéreront d'une manière ou d'une autre sur les orpailleurs en augmentant les coûts de location des outils ou sur la vente des vivres, par exemples.

B.2 - Solutions pour l'avenir

Toutes solutions passent par la création et l'organisation des Bureaux d'Assistance Technique et d'Achat, permanents sur les zones de placers et dont nous explicitons le détail au chapitre VI.

Les agents de ces bureaux seront alors en mesure de prévenir les accidents et de faire exécuter les travaux d'aménagements indispensables, par la persuasion mais aussi avec une certaine autorité.

IV - COMMERCIALISATION DE L'OR

A - Avertissement

Nous n'aborderons ici que les problèmes de commercialisation de l'or sur les placers. La création d'un comptoir central d'achat, comme le Comptoir Burkinabé des Métaux Précieux par exemple, n'entre pas dans le cadre de notre mission, mais dans le projet SI/NER/93/803/11-52 dont est chargé Mr A.LASFARGE.

B - Situation actuelle

B.1 - Production d'or du Niger

La production d'or du Niger est actuellement impossible à évaluer. Les statistiques officielles sont ponctuelles et peu crédibles. Elle aurait été de 29,6 kg pour 10 mois de 1993, ce qui est manifestement inférieur à la réalité.

Plusieurs rapports estiment une production annuelle d'une tonne, mais aucun argument ne justifie cette estimation.

L'orpaillage au Burkina Faso donne une production annuelle, assez bien contrôlée quoi qu'on en dise, entre 1,5 et 2 tonnes (hors SOREMIB) : cela est vraisemblable.

Par comparaison avec ce pays, une production d'une tonne pour le Niger, nous paraît surévaluée. En effet, sur les sites, le petit nombre d'acheteurs d'or et de commerçants, pauvrement approvisionnés d'ailleurs et qui n'existent qu'à cause de la présence d'orpailleurs, est un indice significatif d'une modeste production. Au Burkina, comme en Guinée d'ailleurs, ces commerces sont beaucoup plus nombreux, mieux achalandés, même en produits de "luxe" si l'on peut dire, signe évident de profits substantiels liés à la production.

B.2 - Circuit actuel de la commercialisation de l'or

Le décret 89-029/PCMS/MME du 6/02/1989, dans ses articles 13 et 14 traitait du monopole d'achat de l'or par l'ONAREM sur les sites d'orpaillage. Cet organisme ne

disposant plus des fonds nécessaires pour assurer ce monopole, ces articles sont devenus caducs.

Trois campagnes officielles de collecte d'or sur les placers se déroulèrent en 1988-89, 1992 et 1994. Nous en analyserons les résultats au paragraphe suivant, cependant on peut dire qu'actuellement la collecte d'or sur les placers est entièrement abandonnée à des "askaris" ou acheteurs d'or plus ou moins en liaison avec des commerçants de Niamey, mais en fait indépendants. En principe ces askaris devraient posséder une carte d'agrément d'acheteur d'or, mais en fait il n'en est rien.

Le circuit actuel est le suivant :

L'orpailleur ou le propriétaire d'un puits vend l'or récolté à l'askari. Celui-ci le revend au grossiste de Niamey qui est, lui, agréé par l'Administration. Ils sont actuellement au nombre de quatre.

L'askari peut aussi revendre cet or à un intermédiaire quelconque qui lui, n'a aucun agrément, mais qui est en relation avec un commanditaire pouvant très bien résider à l'étranger. Ce circuit parallèle en dehors des placers, n'entre pas dans le cadre de notre étude, mais permet de comprendre les nombreux trafics qui en résultent et ses ramifications même en dehors de l'Afrique.

B.3 - Analyse des collectes effectuées par l'ONAREM

Ces collectes n'ont pas rapporté à l'Etat les bénéfices escomptés et furent considérés comme des échecs ou presque.

Dans l'optique de profits immédiats, il s'agit bien d'échecs, mérités de surcroît. Il était en effet illusoire d'envisager qu'un organisme d'état à vocation minière, puisse réaliser des bénéfices financiers par des moyens légaux, sans expérience commerciale dans un domaine qui n'est pas sa vocation et sans investissements à moyens ou longs termes.

Pour notre part nous considérons au contraire ces expériences comme des tests riches en enseignements.

Sans entrer dans le détail de ces trois rapports de fin de mission, dont nous donnons les références dans notre bibliographie, nous ferons quelques remarques sur chacune de ces campagnes.

La première campagne de 1988-89 s'est étalée sur six mois dans une période d'orpaillage de huit, ce qui est convenable pour un premier essai. Ses défauts furent d'autres natures.

- pas de responsable nettement désigné, qui aurait du être un mineur et en aucun cas un agent des forces de sécurité.

- agents de sécurité beaucoup trop nombreux, d'origines disparates, aucunement préparés administrativement à leur mission et nous passons sur certains détails.

- achats d'or par quantités de 5 grammes minimum. Un tel seuil était propre à écarter les petits producteurs individuels dont le nombre constitue une clientèle attrayante pour l'avenir et facile à contenter. Toute quantité minime, à condition qu'elle soit pesable, est bonne à prendre et les petits profits attirent les gros. A titre d'exemple, signalons que nous avons vu en Côte d'Ivoire un jeune garçon repartir du bureau d'achat tout heureux avec une seule pièce de 25 FCFA et revenir le lendemain avec une quantité pesable.

Cette campagne eut aussi des aspects positifs.

- La récolte de 217,5 kg d'or pour un premier essai n'est pas du tout négligeable, même si les quantités achetées furent très variables d'un site à un autre, ce qui est géologiquement et économiquement très normal.

- Le choc psychologique auprès des orpailleurs fut important. Ne se sentant plus abandonné aux bons plaisirs des askaris et/ou commerçants, ils reprirent espoir, peut-être un peu hâtivement, mais d'une manière spontanée.

La deuxième campagne s'effectua pendant deux mois de 1992, avec une équipe heureusement beaucoup plus réduite : 2 agents des mines, 2 infirmiers et un sociologue qui réalisa d'ailleurs une remarquable étude sur l'orpaillage.

Elle utilisa une balance électronique à affichage numérique, ce qui changeait des balances et poids trafiqués des askaris et "éveilla une bouffée d'oxygène auprès des orpailleurs".

Elle tenta la création de coopératives, problème sur lequel nous reviendrons au chapitre VI.

Malheureusement en cours de mission, le prix de l'or fut diminué de 2750 à 2500 FCFA, ce qui ne manqua pas d'entraîner des protestations de la part des orpailleurs, puis déceptions lorsqu'ils s'aperçurent que la durée de la collecte se limita à 17 jours seulement. Pour un aussi court délais, cette diminution du prix de l'or fut psychologiquement et commercialement une erreur, sacrifiant l'avenir pour un profit immédiat minime. Mieux valait perde de l'argent que commettre une telle faute.

Les 13,88 kg récupérés, soit 819 grammes par jour, représentent une moyenne inférieure à la campagne 1988-89, mais en si peu de temps, on ne peut tirer aucune conclusion.

La troisième campagne n'eut lieu que deux ans plus tard, de mars à juin 1994 et fut une déception comme le signale le rapport de A.CHERIFF : "nous pensions sincèrement que l'expérience de 1992 où la fiabilité de notre balance avait eu un franc succès allait se répéter".

Il n'en fut rien, surtout par suite du prix proposé par l'ONAREM, entre 3500 et 4000 FCFA le gramme d'or brut (après la dévaluation de janvier 1994). Envisageant la courte durée de la mission, les askari et commerçants s'entendirent ente eux pour proposer des prix jusqu'à 5887 F, supérieurs ou égaux au cours mondial de l'or raffiné à ce moment. Sans grandes risques, il pouvaient acheter à perte puisqu'ils se rattraperaient du manque à gagner, deux mois plus tard au départ de l'ONAREM.

Le rapport signale aussi : "nous restons convaincus que de l'argent sale a été injecté dans cette filière... sinon comment comprendre qu'un commerçant honnête puisse se permettre d'acheter un produit brut au prix d'un produit fini et en tirer bénéfice ?" Il ne nous appartient pas de prendre parti dans la réflexion de l'auteur de ce rapport, mais rappelons qu'il est de notoriété publique que de telles pratiques sont courantes en Amérique du Sud par exemple.

B.4 - Enseignements à retenir

Les médiocres résultats de ces trois collectes d'or sur les placers, ne mettent nullement en cause l'activité des agents de cet organisme. Chaque fois ces agents compétents ont remplis leur mission avec les moyens dont ils disposaient, dans les délais qu'on leur a accordés et suivant les instructions reçues.

L'organisation, la discontinuité et les courtes durées de ces collectes sont seuls critiquables. "Elles ont laissé un goût amer auprès des orpailleurs, car ils se sont retrouvés abandonnés face aux askaris qui les pressurent à leur guise..."

Routiniers, crédules, parfois superstitieux, comme nous avons pu le constater sur les sites, les orpailleurs ne sont pourtant pas sots et savent parfaitement reconnaître leurs vrais intérêts.

C - Solutions préconisées

Dans le passé, le Burkina Faso a rencontré les mêmes problèmes et les a surmontés avec succès par la création de petites sociétés, d'abord mixtes puis privées, qui ont installé sur les principaux placers, donc auprès des orpailleurs, des bureaux permanents d'achats d'or qui après un premier raffinage est vendu au Comptoir Burkinabé des Métaux Précieux. Mais ces sociétés, à l'origine à vocation commerciale, ont eu l'intelligence d'intégrer dans leurs cadres des géologues et ingénieurs des mines chargés de surveiller les travaux d'orpailleurs, techniquement et administrativement, de récupérer les rejets des exploitations et de les retraiter d'une manière industrielle.

A titre d'exemple, la Compagnie d'Exploitation des Mines d'Or Burkinabé (anciennement "Filière Or"), ne se contente pas seulement à conseiller les orpailleurs et leur racheter l'or, elle récupère leurs tailings dans des petites unités de traitement qui furent d'abord gravimétriques et actuellement par lixiviation en tas, procédé récent bien adapté aux sites pauvres en eau.

On pourrait s'inspirer de cet exemple et de cette réussite pour organiser sur les principaux placers du Niger des Bureaux d'Assistance Techniques et d'Achat d'or.

Ces bureaux ne devront pas limiter leur activité à l'achat d'or dans une optique purement mercantile. Ils ne pourraient que créer une concurrence aux commerçants établis depuis longtemps et en permanence sur les placers, dont le rôle n'est pas complètement négatif. Par le biais de l'assistance technique, la production s'améliorera dans une meilleure sécurité, ce que constateront les orpailleurs d'eux mêmes avec l'augmentation de leurs profits.

Ils seront alors amenés tout naturellement à faire confiance aux techniciens de ces bureaux et à effectuer régulièrement leurs ventes d'or chaque soir dans ces bureaux, dotés de balances électroniques.

L'organisation de ces bureaux, leur fonctionnement, investissements et coûts d'exploitation, sont exposés au chapitre VI.

V - FORMATION

A - Principes généraux

Les termes de référence de la mission nous chargeaient "d'organiser un cours de formation en traitement de l'or". Ces termes étaient un peu vagues.

En fait le but du projet était "d'aider à la réorganisation et à la modernisation de la petite industrie de l'orpaillage". Aussi nous avons pensé qu'il fallait enseigner dans ces conférences, les méthodes et le matériel pratiqués par l'orpaillage plus moderne dans le monde, si l'on peut dire, que l'archaïsme du Liptako, pour le moderniser.

Nous nous sommes particulièrement attachés à exposer des cas concrets, étudiés par nous mêmes dans des régions très diverses du monde, ou sur lesquels nous étions bien documentés.

Il nous a paru toutefois nécessaire de sortir aussi du cadre étroit de l'orpaillage et d'inclure la conduite de véritables chantiers artisanaux, mécanisés ou non. On peut espérer en effet à moyen terme, la transformation de cet orpaillage en de tels chantiers et il était important que les auditeurs puissent dans l'avenir encadrer cette transformation.

Toujours dans le même esprit et en complément, l'exploitation par "Petites Mines" a été abordée, cas de la lixiviation en tas par exemple, puisqu'elle s'effectue actuellement au Burkina Faso; il n'est nullement illusoire d'assister dans l'avenir à l'application de cette méthode très simple dans le Liptako.

B - Personnel concerné

Huit ingénieurs et agents techniques ont été désignés par la Direction des Mines. Ils appartenaient à cette direction, à la Direction Régionale de la Géologie et des Mines (DRGM) et à l'Office National des Ressources Minières (ONAREM). Ceux-ci furent parfois retenus par leurs occupations, mais dans l'ensemble les présences furent assez satisfaisantes.

Ces ingénieurs et techniciens avaient déjà terminé leurs études géologiques et minières, dans différentes écoles et centres de formation, au Niger ou/et à l'Etranger. Cependant nous nous sommes rapidement rendus compte que ces cours n'étaient pas

inutiles : leurs méconnaissances des techniques d'orpaillage ne pouvant leur être reprochées, comme d'ailleurs aux futurs géologues et mineurs qui étudient actuellement dans le monde.

Il est en effet regrettable que tous les centres de formation dédaignent à présent l'enseignement des techniques d'orpaillage et de chantiers artisanaux, même mécanisés, pourtant encore très utilisés dans le Tiers Monde. On peut craindre que cette négligence dans l'enseignement résulte d'un certain snobisme de vouloir cacher une activité "non noble". Il est exact que l'orpaillage ou l'artisanat ne représente plus que 4% de la production mondiale d'or. Mais ces 4% participent à l'activité des Pays en Développement en dépit des normes économiques occidentales.

C - Déroulement de la formation

Cette formation s'est effectuée durant les deux phases de notre mission. Le détail des sujets traités est donné en **annexe 4**. Elle s'est voulue très pratique, réduisant au maximum la partie théorique, tout de même inévitable.

Nous avons étudié en particulier :

- la formation des gîtes détritiques alluvionnaires et éluvionnaires. La formation des gîtes primaires, trop complexe et du domaine de la métallogénie, n'avait pas lieu d'être abordée ici. Par contre la nature et la constitution des gîtes filoniens, filons, stockwerks... en subsurface ont été étudiés.

- les méthodes de recherches alluvionnaires, éluvionnaires et filoniens de subsurface. Ces agents doivent en effet pouvoir se substituer aux orpailleurs, qui ne font jamais de prospections, dans l'environnement immédiat des sites.

- les méthodes d'échantillonnage, de prélèvements et d'évaluation rapide d'une teneur sur le terrain, sans attendre d'hypothétiques résultats d'analyses de laboratoire.

- la description, la fabrication, l'utilisation et le réglage du matériel de traitement de minerai utilisé par l'orpaillage et les chantiers artisanaux. Nous avons tout spécialement décrit les prototypes de matériels et leur fonctionnement que nous préconisons pour équiper les sites d'orpaillage du Liptako (cf. **chapitre II.B**) et laissé des instructions (**annexe 5**) pour leur mise en oeuvre.

Compte tenu de l'absence totale de mesures de sécurité sur les sites d'orpaillage, nous avons particulièrement étudié :

- les mesures de sécurité individuelles applicables aux orpailleurs
- les mesures de sécurité collectives, ce qui inclut l'architecture et la stabilité des excavations

Quelques stagiaires nous ont accompagnés au cours de nos visites sur le terrain, ce qui était une bonne illustration pratique des exposés. Malheureusement, par suite du manque de véhicules, le nombre des stagiaires a du être réduit.

VI - CREATION DE BUREAUX D'ASSISTANCE TECHNIQUE ET D'ACHAT D'OR SUR LES SITES D'ORPAILLAGE

A - Principes généraux

L'amélioration de la production, de la sécurité et de la récupération de l'or, souhaitées par le Gouvernement Nigérien, sont intimement liées.

Une amélioration de la production sans contrôle des achats d'or ne profiterait qu'aux "askaris" et commerçants. L'amélioration de la sécurité dans les excavations participe à celle de la production..

Ces objectifs indissociables peuvent être atteints par la création de bureaux d'assistance technique et d'achats, installés sur le terrain, chargés de stimuler et de coordonner ces trois activités.

Il serait inutile de pourvoir tous les placers de tels bureaux, ce qui serait impossible matériellement et injustifié. Les orpailleurs se déplacent volontiers sur une vingtaine de kilomètres ou plus, pour vendre leur or, s'approvisionner ou même tout simplement pour "changer d'air". D'autre part les agents de ces bureaux ne doivent pas rester statiques, mais se déplacer au cours de la journée d'un placer à un autre, puis revenir le soir à leur base qui doit occuper une position centrale, afin d'assurer le fonctionnement du bureau d'achat de l'or apporté par les orpailleurs et les askaris qui le désirent.

Nous nous inspirerons dans la suite de cet exposé sur les réalisations faites au Burkina Faso, dont nous avons constaté les excellents résultats et la valeur de cette organisation.

B - Organisation de ces bureaux

B.1 - Objectifs de ces bureaux et rôle de ses agents

Les agents de ces bureaux ont pour fonctions :

- de conseiller les orpailleurs au cours de l'avancement de leurs travaux. Ces agents doivent se substituer techniquement aux propriétaires de puits, complètement incompetents et qui ne s'intéressent qu'aux produits financiers qu'ils en retirent.

- d'orienter les travaux à venir des orpailleurs dans l'environnement immédiat des excavations, ou un peu plus éloigné, par des prospections au profit et avec l'aide des orpailleurs.

- d'initier les orpailleurs à l'emploi du matériel préconisé au chapitre II.B, puis dans l'avenir, du matériel plus complexe.

- de contrôler en douceur l'application de la législation et en particulier les mesures de sécurité dans les excavations. Surveiller l'état sanitaire des orpailleurs et assurer au besoin les évacuations sanitaires.

- d'assurer en fin de journée le fonctionnement du bureau d'achat d'or.

D'une manière générale ils doivent attirer la confiance et la sympathie des orpailleurs, envers eux-mêmes et ces bureaux.

L'ONAREM au cours de ses campagnes d'achat d'or avait favorisé la formation de coopératives d'orpailleurs. Il ne semble pas qu'actuellement celles-ci aient une réelle activité. Pour notre part, nous déconseillons à ces bureaux de favoriser de telles associations et encore plus d'y participer. Le principe même de coopérative d'artisans est toujours socialement séduisant, mais l'expérience prouve, comme nous avons pu le constater nous mêmes dans divers pays, que les coopératives d'orpailleurs aboutissent toujours à des échecs. Les raisons sont simples :

- l'orpailleur, toujours individualiste, ne peut concevoir l'esprit de coopérateur
- la présidence de ces coopératives est vite accaparée par une personne, commerçant le plus souvent, qui n'est ni orpailleur ni mineur et fait fonctionner l'association à son seul profit.

B.2 - Personnel nécessaire au fonctionnement de ces bureaux

Le personnel nécessaire au bon fonctionnement de ces bureaux doit comprendre :

- trois techniciens supérieurs spécialement formés à la prospection et à l'exploitation artisanale

- un chauffeur de véhicule tout terrain, suffisamment mécanicien pour assurer l'entretien non seulement de son véhicule, mais aussi du petit matériel minier

- deux manoeuvres recrutés sur place, sans spécialisation particulière, mais à la disposition des agents techniques

- deux gardiens assurant par alternance une surveillance permanente du bureau

Les trois agents techniques doivent être interchangeable, capables indifféremment de remplir toutes les fonctions énoncées ci-dessus.

Ils doivent être installés en permanence sur place. Lorsque l'un d'entre eux doit convoier l'or et la monnaie pour le payer entre le site et Niamey, une fois par semaine par exemple, ce qui représente une absence de deux à trois jours, les deux autres doivent suffire au bon fonctionnement du bureau. Il est en effet indispensable que le bureau d'achat, ouvert tous les soirs, soit tenu par deux agents ensemble et non par un seul, l'un s'occupant des pesées, l'autre des paiements.

Ces agents doivent aussi aider les orpailleurs à épurer leurs concentrés d'or. Ceux-ci ont en effet beaucoup de difficultés à éliminer les derniers minéraux lourds (magnétite, ilménite...) qui contiennent encore leurs concentrés. Ils procèdent alors par soufflage, ce qui leur prend du temps, est imparfait et risque de perdre de l'or très fin. Aussi nous avons prévu de doter ces bureaux d'un petit matériel de laboratoire, en particulier tamis et ventouses magnétiques (beaucoup plus efficaces que les aimants ordinaires), afin d'épurer ces concentrés en quelques instants avant la pesée.

B.3 - Moyens matériels

Cette équipe doit disposer d'un bâtiment construit en dur, comprenant une partie bureau et une autre habitation avec sanitaire, groupe électrogène, citernes d'eau et de carburants.

Destinés à rester presque en permanence dans un lieu isolé, il est indispensable psychologiquement et moralement que ces agents puissent disposer d'un confort substantiel. De plus une telle installation, sans aucun rapport avec celles des askaris, leur confèrera davantage de prestige vis à vis des orpailleurs, montrant de plus que ces bureaux seront dorénavant permanents et qu'ils pourront compter sur lui.

L'équipe doit disposer d'un véhicule tout terrain pour les liaisons et transports à longues distances. Il faut aussi deux motos pour que les agents puissent se déplacer

chaque jour sur les différents sites de la région. Ainsi équipé nous ne pensons pas qu'une liaison radio avec Niamey soit indispensable et nous ne l'avons pas prévue dans les investissements.

Le bureau devra impérativement disposer d'une balance électronique à affichage numérique avec une précision du centigramme vrai, afin de concurrencer les "balances locales" des askaris. Il a besoin aussi d'un coffre-fort scellé et d'un petit matériel et outils de géologue de terrain.

Nous avons proposé au chapitre II.B la fabrication de prototypes de matériel minier fabriqué à Niamey, destiné à améliorer la production et la récupération de l'or. Tous ces bureaux devront en être équipés, assurer la surveillance de son fonctionnement et de son entretien par les orpailleurs.

Nous pensons que trois de ces bureaux pourraient couvrir la région de la "Sirba Belt" (cf. carte annexe 2), la "Téra Gassa Belt" n'ayant pas actuellement d'activité et la "Gorouol Belt" ne présentant pas actuellement une sécurité suffisante, il n'est pas nécessaire de prévoir pour l'instant de tels bureaux.

B.4 - Investissements et coûts d'exploitation

Le détail des investissements nécessaires et des coûts d'exploitation de ces bureaux sont donnés en annexe 6.

Nous mentionnerons seulement ici que le montant des investissements nécessaires a été calculé pour février 1995. Ils se montent à 33 millions de FCFA et pourraient être amortissables en 5 ans, ce qui est très court. 8 à 10 ans seraient plus normal, mais dans dix ans, on peut espérer que l'orpaillage sera remplacé par des chantiers artisanaux ou mieux encore par des petites mines.

Les coûts d'exploitation pour une période d'orpaillage de huit mois dans l'année, seraient de 11,3 millions CFA, hors amortissement et de 17,9 avec amortissement soit 3,58 kg d'or. Nous n'avons pas tenu compte du taux d'inflation annuel et nous avons admis en première analyse que l'inflation des dépenses est compensée par celle des recettes

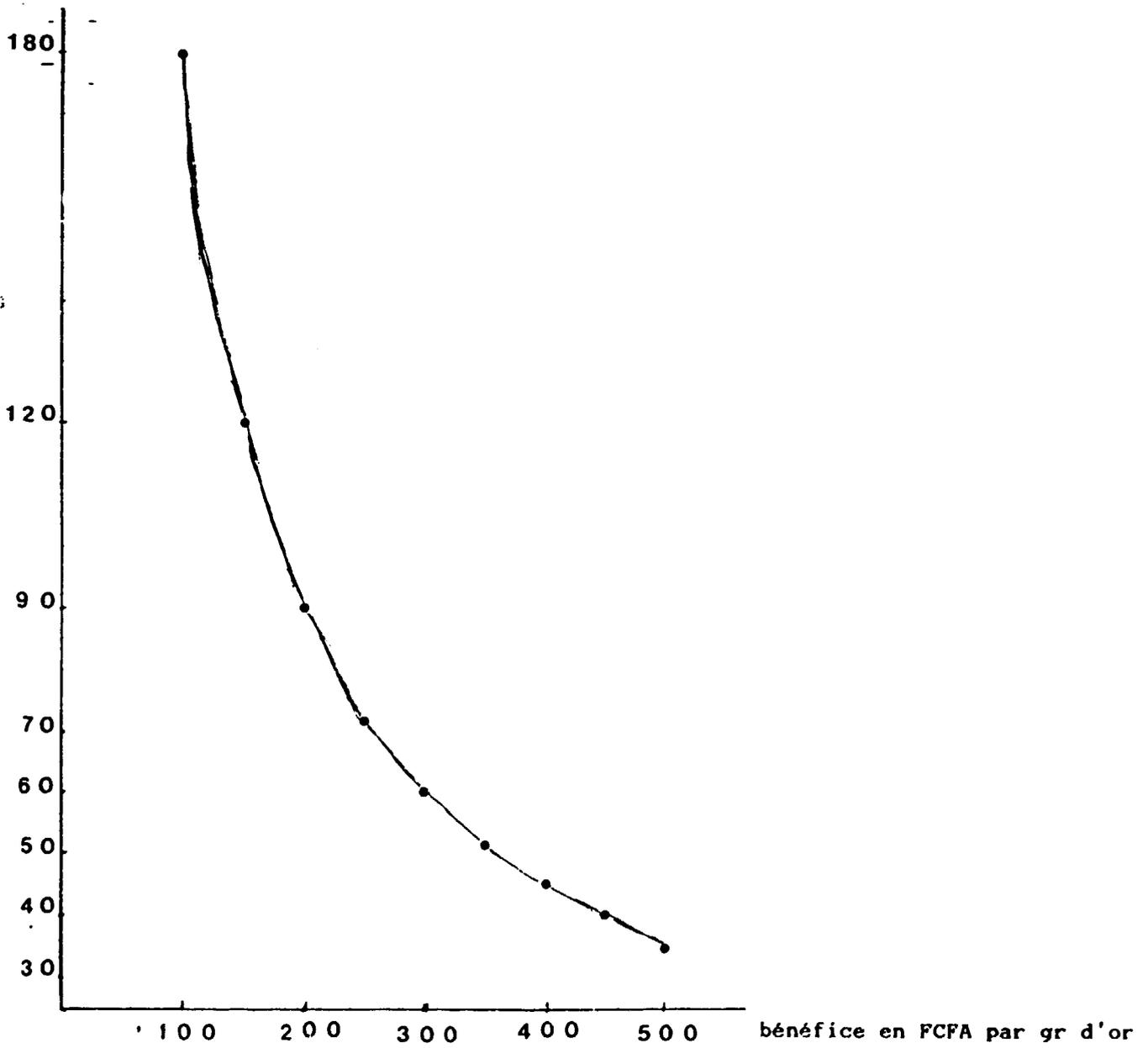
La courbe ci-jointe montre la quantité d'or à collecter par bureau au cours de la saison sèche pour récupérer ces 17,9 millions (ou 18 par excès) en fonction du bénéfice réalisable sur le gramme d'or acheté.

Compte tenu de l'expérience de l'ONAREM au cours des précédentes campagnes, une récolte entre 35 et 120 kg nous paraît tout à fait réalisable. Un bénéfice entre 150 et 500 FCFA sur chaque gramme d'or brut nous paraît également réalisable.

Enfin nous n'avons pas tenu compte de la mise de fond pour l'achat de l'or sur les placers. Nous estimons qu'elle fait partie de fonds de roulement et il est évident qu'au démarrage de l'opération l'intervention de l'Etat est indispensable, d'autant plus qu'il en sera le principal bénéficiaire.

Quantité d'or à collecter par bureau

kg d'or achetés



CONCLUSIONS

Les paysans du Liptako, sans véritable tradition minière, sont venus tardivement à l'orpaillage. Ils ont adopté des méthodes archaïques parce qu'ils n'en connaissaient pas d'autres et ont donc un retard à rattraper.

Pourtant l'amélioration des méthodes et par conséquent de la production d'or, est possible, comme cela s'est passé dans d'autres régions du monde. Une "mise à niveau" est réalisable dans des délais relativement courts, avec l'aide d'un encadrement de techniciens et de matériel adapté.

Les agents qui ont suivi notre formation spécifique pendant le déroulement de cette mission, sont en mesure d'assurer cet encadrement. Ils peuvent entraîner les orpailleurs à utiliser le matériel que nous avons prévu et qui vient d'être mis en fabrication. Celui-ci n'a rien d'original, mais a déjà fait ses preuves dans d'autres pays comparables. Sa simplicité est susceptible de séduire ces orpailleurs.

Cependant ces agents seront plus efficaces dans le cadre de Bureaux d'Assistance Technique et d'Achat d'or qu'il convient de créer. Ils modifieront les habitudes, les méthodes et la sécurité dans les excavations. Les orpailleurs leur accorderont leur confiance devant les résultats et viendront tout naturellement vendre leur or à la satisfaction de tous et en particulier de l'Etat.

Cependant la mise en place de ces bureaux nécessite des investissements et une volonté politique de la part de l'Etat Nigérien.

RECOMMANDATIONS

La création de Bureaux d'Assistance Technique et d'Achat d'or, dont nous donnons l'organisation au **chapitre VI** et les coûts en **annexe 6**, devrait être réalisée dès que possible. Cette organisation est à la base de toute amélioration de l'orpaillage au Liptako et par conséquent de la production d'or.

Ces bureaux permanents pourront :

- montrer aux orpailleurs que l'État est décidé de les soutenir face aux askaris.
- doter les orpailleurs de matériel efficace. Les prototypes en cours de fabrication ne devront pas rester à l'état de prototypes, mais équiper chaque bureau.
- assurer l'encadrement des orpailleurs jusqu'au moment où ceux-ci pourront "voler de leurs propres ailes".
- faire appliquer les mesures de sécurité sur les sites, exposés au **chapitre III**, en commençant d'ailleurs par faire appliquer celles qui existent déjà.
- collecter l'or directement auprès des producteurs et le faire entrer dans un circuit de commercialisation rationnel.

Nous recommandons aussi de ne pas perdre de vue que l'orpaillage n'est pas une fin en soi. Il est destiné à être remplacé progressivement par des chantiers artisanaux mécanisés. C'est en particulier le cas du lit mineur de la Sirba qui se prêterait facilement à une exploitation par drague suceuse de 4 ou 6 pouces; il est même possible que cette exploitation puisse se poursuivre à la saison humide.

BIBLIOGRAPHIE

- AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL - Campagne exploratoire 1990/91 réalisée dans la ceinture du Garouol (Liptako).
- ARI CHERIFF - Mission comptoir d'or. Rapport de la campagne 1993-94
- BARNO IBRA & MAIDABO KANE - Rapport de mission campagne 1991-92
- BUGECO S:A; - Etude de l'orpaillage au Mali, Burkina Faso, Niger, Sénégal - 1991.
- SANI ALI - Etude sociologique de la communauté d'orpailleurs du Site de Bouloun-Djounga - 1989.
- SOULAY MAHAMADOU - Rapport de mission, campagne d'orpaillage 1988-89.
- SOULAY MAHAMADOU - Rapport sur le potentiel et valorisation des exploitations artisanales et à petite échelle des gites aurifères du Liptako - Décembre 1993.

ANNXE 1

TERMES DE REFERENCE

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

DESCRIPTION DU POSTE

SI/NER/93/803/11-51

J13207

Désignation du poste: Consultant en techniques d'orpaillage.

Durée de la mission: 3 mois

Lieu du projet: Niamey et la région de l'orpaillage au Lpitako.

But du projet

Le projet mettra à la disposition du gouvernement du Niger trois experts pour aider dans la réorganisation et la modernisation de la petite industrie de l'orpaillage au Liptako, à l'ouest du Niger.

Attributions:

- Aider les spécialistes nigériens à améliorer la production, la sécurité et la récupération de l'or;
- introduire des méthodes pour assurer la sécurité des orpailleurs;
- introduire l'usage des balances électroniques pour le pesage d'or;
- organiser un cours de formation en traitement de l'or.

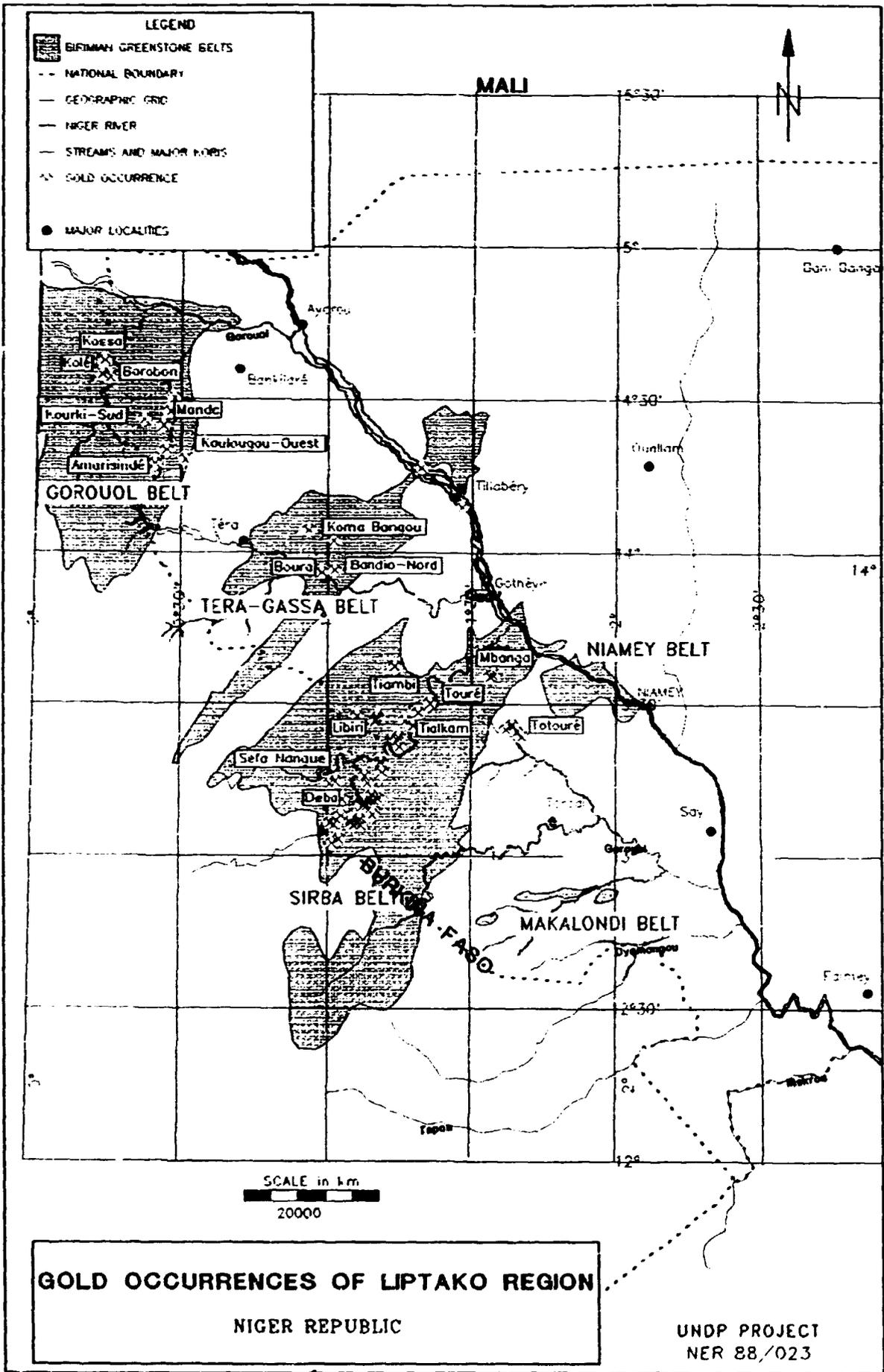
Formation et expérience requises:

Le consultant doit être un ingénieur avec au moins de cinq ans d'expérience en traitement d'or à petite échelle.

Connaissances linguistiques: Français.

ANNEXE 2

CARTE



ANNEXE 3

PHOTOS ET LEGENDES

LEGENDE DES PHOTOS

1 - M'BANGA - Excavation d'orpailleurs. On remarque des panneaux de séparation entre les puits et l'absence de gradins sur les parements

2 - TCHALKAM - Absence de gradins superposés véritables. Echelle unique servant autant à la montée qu'à la descente.

3 - M'BANGA - Le toit d'un panneau s'est effondré ensevelissant cinq hommes.

4 - DOUMBA - On remarque les flexures des schistes au dessus de l'excavation.

5 - TCHALKAM - Evacuation des déblais par sacs

6 - Lavage du quartz broyé à la gouttière primitive pour récupération de l'or.

7 - VALLEE DE LA SIRBA - On remarque l'épaisseur des terrasses minéralisées.

8 - Lavage des alluvions de la Sirba à la gouttière.

1



2



3



4





5

6





7

8



ANNEXE 4

ENTRETIENS DE FORMATION

PROGRAMME DES ENTRETIENS DE FORMATION

A - Première phase

1 -FORMATION DES GITES DETRITIQUES

- Définitions
- Gîtes éluvionnaires
- Gîtes alluvionnaires

2 - PROSPECTION DES GITES DETRITIQUES ADAPTEE A L'ORPAILLAGE

- Introduction
- Rappel des principes généraux de prospection
- Prospection des gîtes détritiques
- Cas des gisements primaires pour les orpailleurs

3 - TECHNIQUES PARTICULIERES POUR LES ECHANTILLONS

- Méthode pratique de traitement des échantillons
- Estimation rapide d'une teneur

4 - EXPLOITATION DES GITES DETRITIQUES ADAPTEE AUX ORPAILLEURS

- Généralités
- Extraction
 - alluvions
 - éluvions
 - tête de filons
- Traitement
 - Concassage-broyage ou débouillage
 - Classification
 - Enrichissement
 - Séparation

5 - ALIMENTATION EN EAU

- Généralités
- Mesure des débits
- Débits nécessaires à une exploitation
- Construction de barrages et de canaux

B - Deuxième phase

1- INTRODUCTION

- Définition du projet
- Situation actuelle
- Solutions à apporter
- Organisation de Bureaux d'Assistance Technique

Le but de ces entretiens est de former techniquement du personnel pour assurer la bonne marche de ces Bureaux.

2 - LA SECURITE DANS LES EXPLOITATIONS

- Définition des termes
- Différents types d'excavations
 - Puits et tranchées
 - Excavations à ciel ouvert
 - Excavations d'orpailleurs
- Mesures de sécurité à appliquer
 - Sécurité individuelle
 - Sécurité collective
 - Solutions à apporter dans l'immédiat

2 - MATERIEL MANUEL D'EXPLOITATION PROJETE

- L'extraction
- Le traitement
 - Concasseur et Broyeur à balancier
 - Concasseur broyeur
 - Sluice à air
 - Sluice court
 - Sluice long
 - Autres petits matériels

4 - PROSPECTION DES GITES DETRITIQUES

- Révision es entretiens précédents
- Compléments

5 - EVALUATION DES GISEMENTS DETRITIQUES

- Alluvionnaires
- Eluvionnaires
- Filoniens (notions)

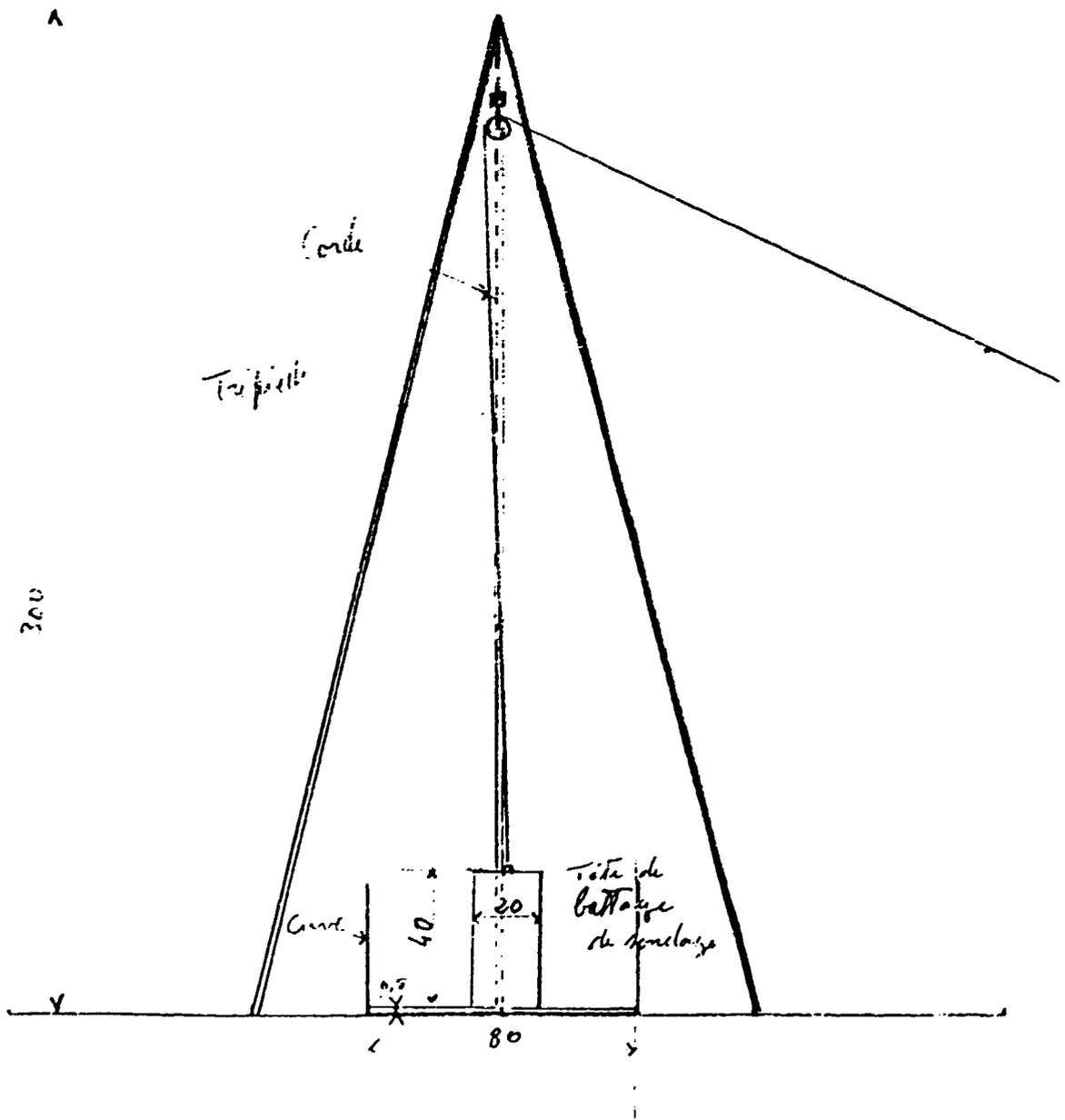
6 - EXPLOITATIONS

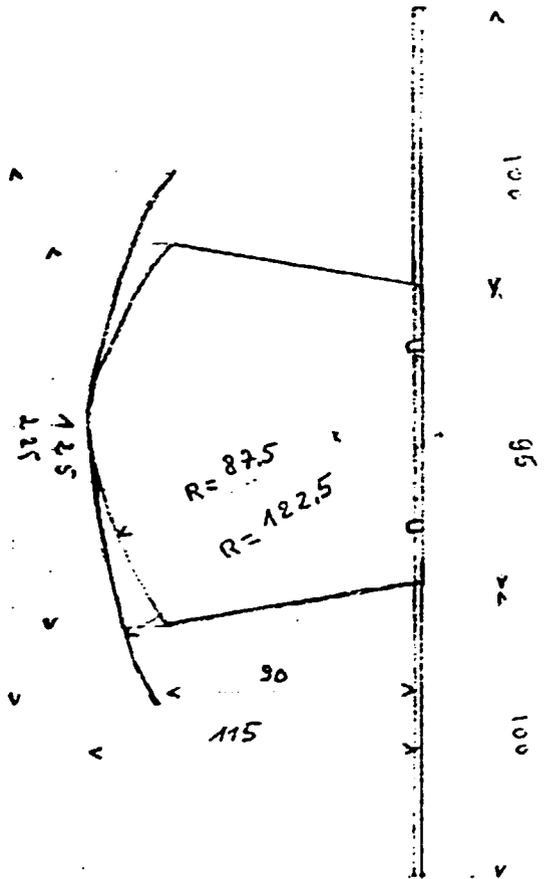
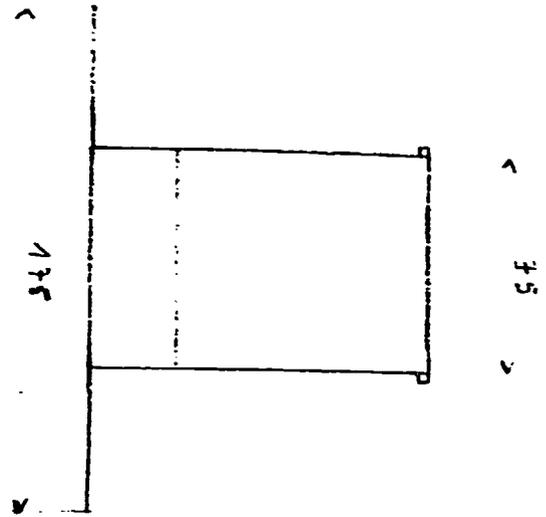
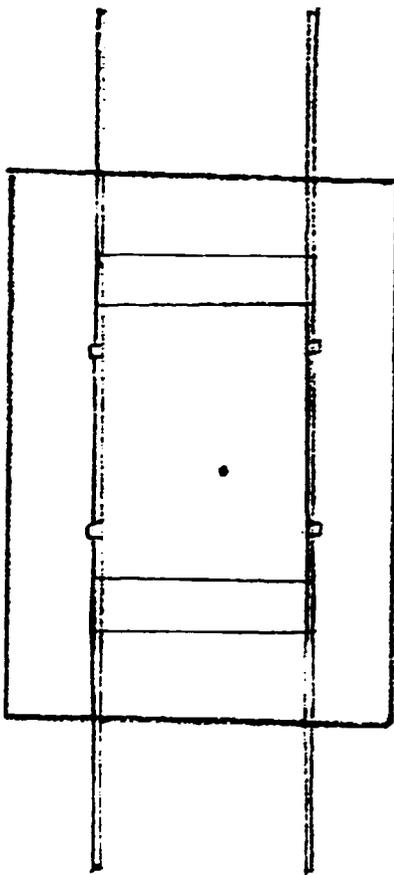
- Révision des entretiens précédents
- Compléments
- Monitoring
- Dragues suceuses
- Compléments

ANNEE 5

**PROTOTYPES DE MATERIEL
INSTRUCTIONS POUR SA MISE
EN OEUVRE**

CONCASSEUR A MASSE DE BATTAGE





PROJET D'APPUI A LA PETITE INDUSTRIE DE L'ORPAILLAGE

BROYEUR BALANCIERE ET SOLE
DE BROYAGE

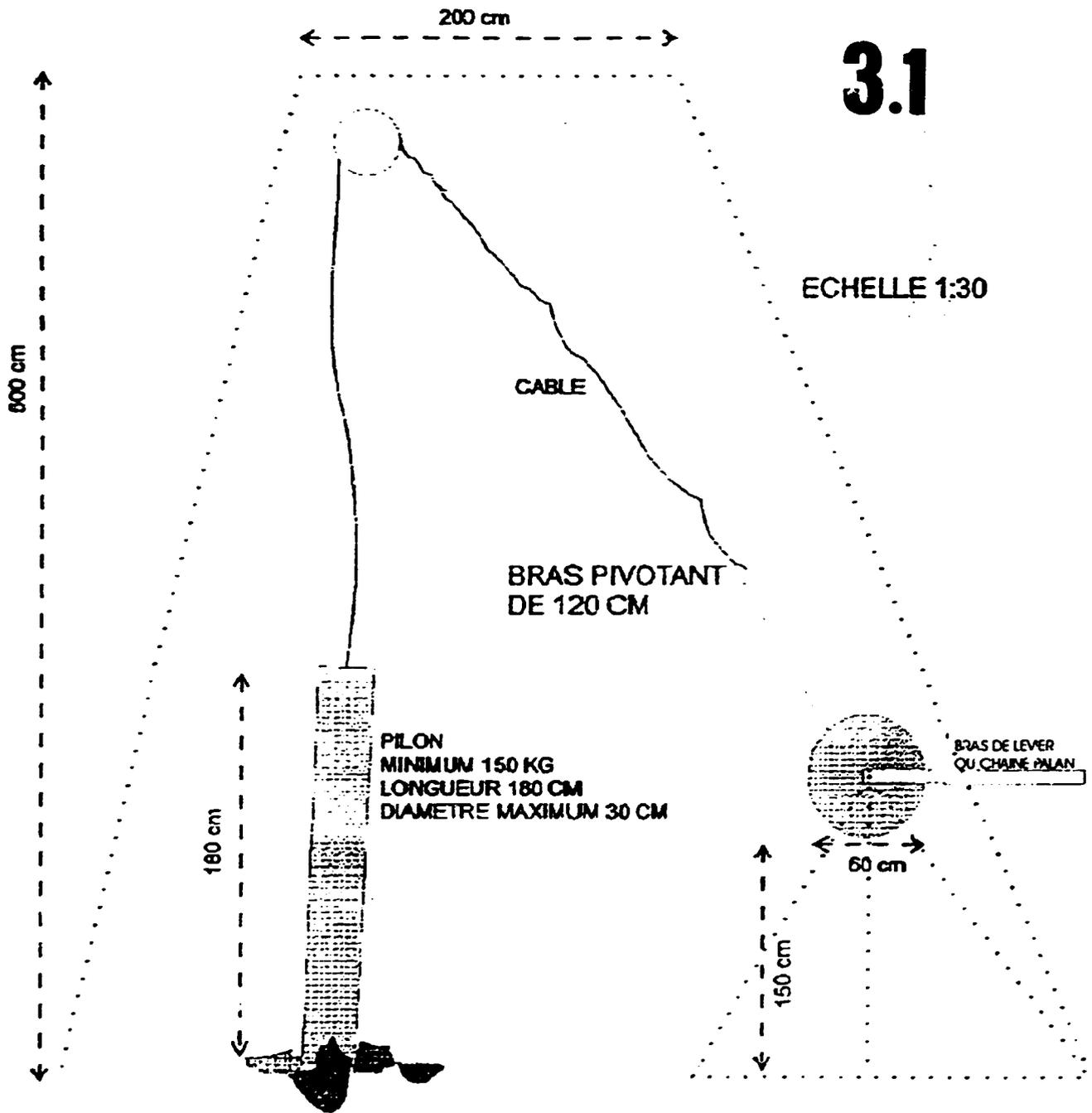
DIMENSIONS REELLES EN CENTI-
METRES

NIAMEY LE 1-12-1984

O.M.

CONCASSEUR - BROYEUR

3.1



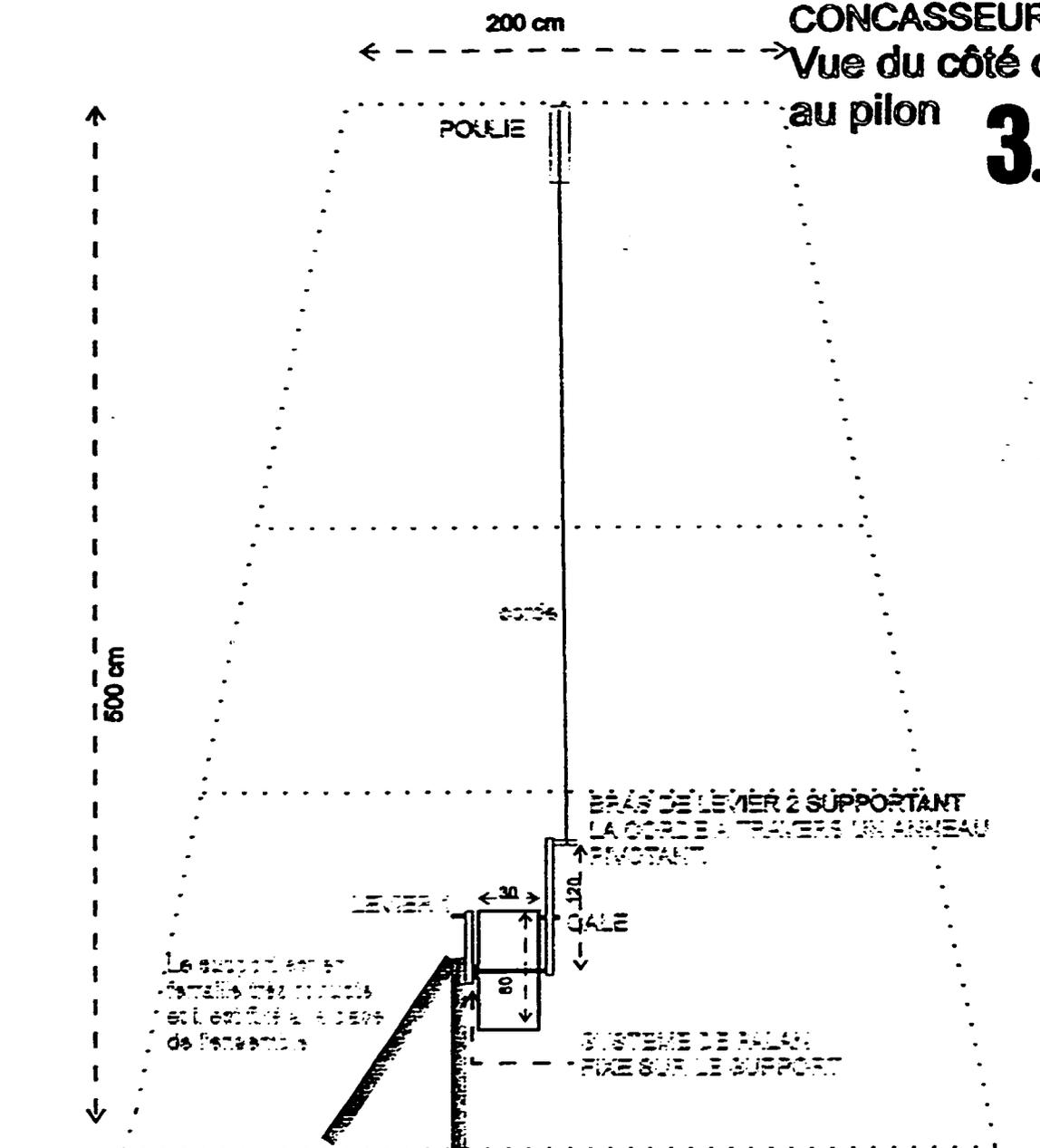
LE MODELE DESSINE SOULEVE LE PILON D'ENVIRON 240 CM AVANT DE LE LAISSER TOMBER.

IL EST POSSIBLE DE FAIRE D'AUTRES MODELES AVEC UN BRAS PIVOTANT PLUS COURT QUI SOULEVE LE PILON A UNE HAUTEUR MOINDRE ET PEUT DONC TRAVAILLER SUR DU MATERIEL PLUS PETIT.

CONCASSEUR-BROYEUR

Vue du côté opposé
au pilon

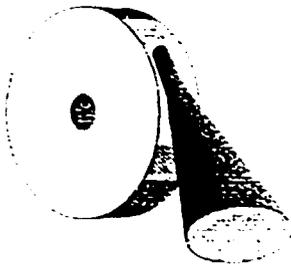
3.2



SI ON ACTIONNE LE LEVIER 1 (IL S'AGIT DE L'ADAPTATION D'UN SYSTEME DE PALAN MANUEL) IL FERA PIVOTER LE CYLINDRE ET LE LEVIER 2 QUI TIENS LA CORDE ET SOUS LEVE LE PILON. LORSQUE LE LEVIER 2 EST ARRIVE EN BAS DU CYLINDRE, IL EST PLUS RETENU PAR LA CALE ET APPELE PAR LE POIDS DU PILON, IL LACHE ET RENTRE EN POSITION DE DEPART AVEC COMME D'UN SEUL COUP DE LA CRUTE BRUTALE DU PILON.

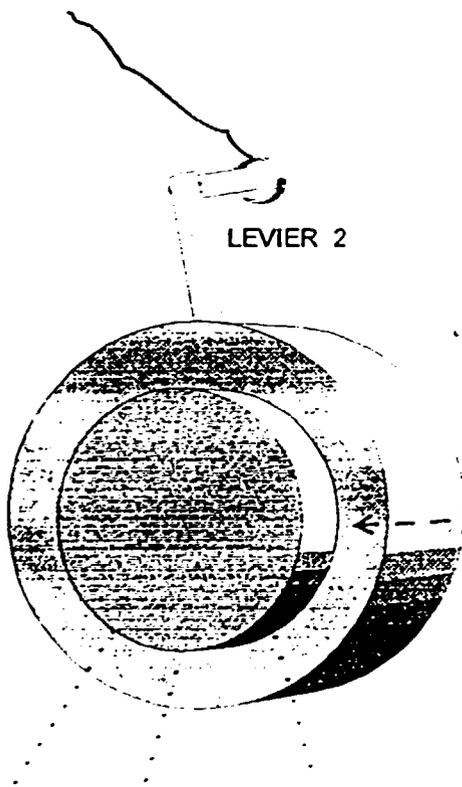
CONCASSEUR DE PILE

3.3



POUR LES ENTORSEMENTS PENDANT L'EMPLOI LEVIER 1 ANNEAU DE BLOCAGE DE LA CORDE ET LEVIER 2

DETAIL DU SYSTEME D'ENTRAINEMENT



LEVIER 2

LEVIER 1

CORPS DE PALAN FIXE AU SUPPORT TREPID (le trepid est en pointillé).

LEVIER 2

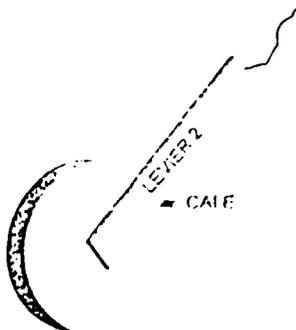
ANNEAU QUI PERMET AU CABLE DE TOURNER SUR LA POIGNEE.

LA LONGUEUR DE LA CALE EST EGALE A LA LARGEUR DU LEVIER POUR EVITER QUE LE CABLE S'Y ACCROCHE

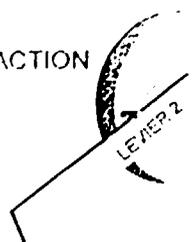
UN SYSTEME DE BLOCAGE (NON DESSINE ICI) AVEC UNE GROSSE RONDELLE DOIT ETRE PREVU POUR STABILISER LE BRAS DE LEVIER. DE MEME L'ANNEAU QUI EST SUR LA POIGNEE NE DOIT PAS POUVOIR SORTIR. IL FAUT DONC PREVOIR AUSSI DE LE FAIRE TOURNER ENTRE DEUX GROSSES RONDELLES FIXES.

EN ACTIONNANT LE LEVIER 1 LE CYLINDRE TOURNE ET ENTRAINE LE LEVIER 2 QUI TIRE LA CORDE ET SOULEVE LE PILON A TRAVERS LA CALE SOUDEE AU CYLINDRE.

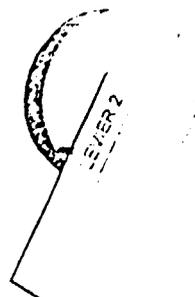
REPOS

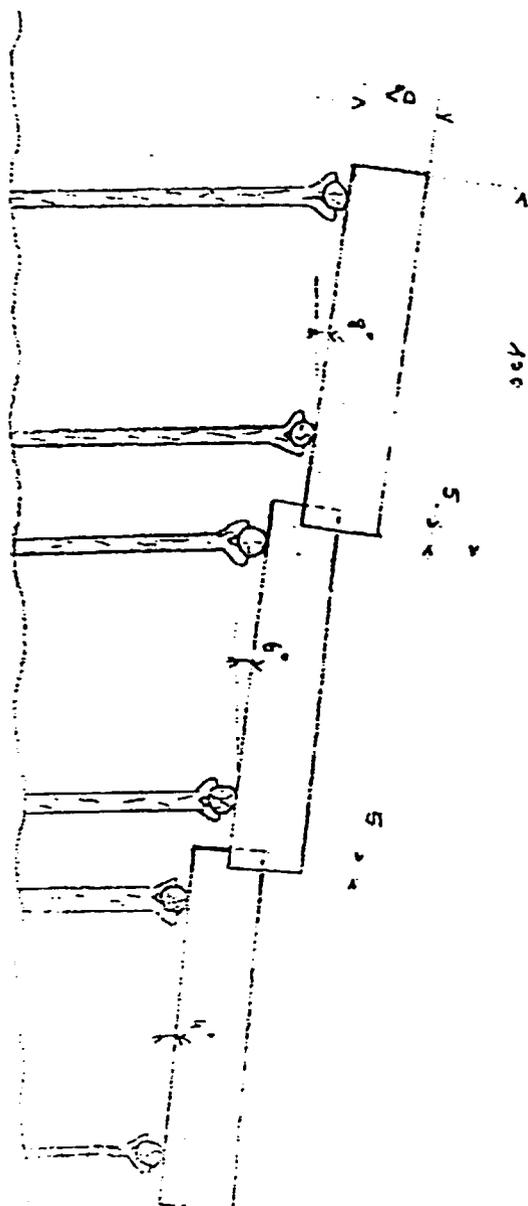
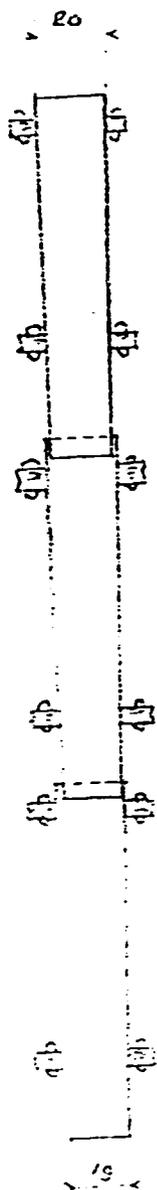


TRACTION



DECLENCHEMENT





PROJET D'APPUI A LA PETITE INDUSTRIE DE L'ARPAILLAGE

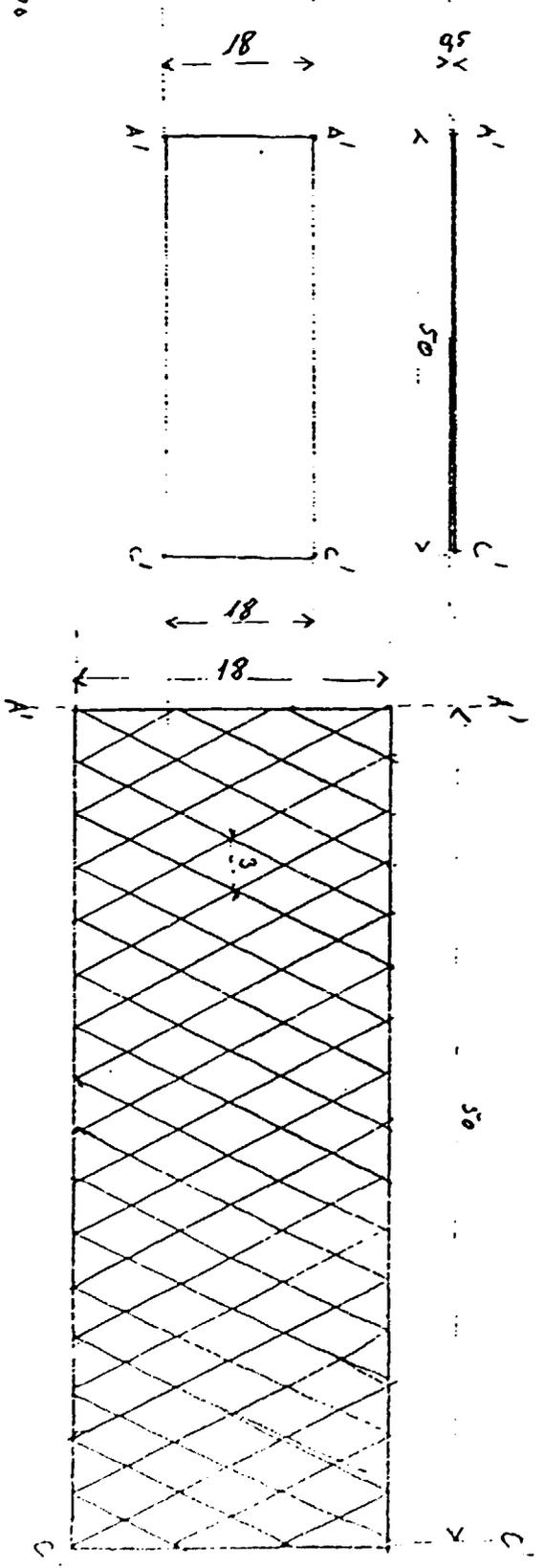
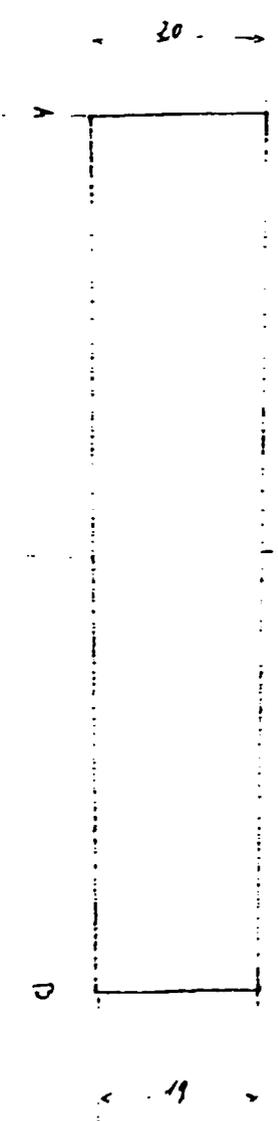
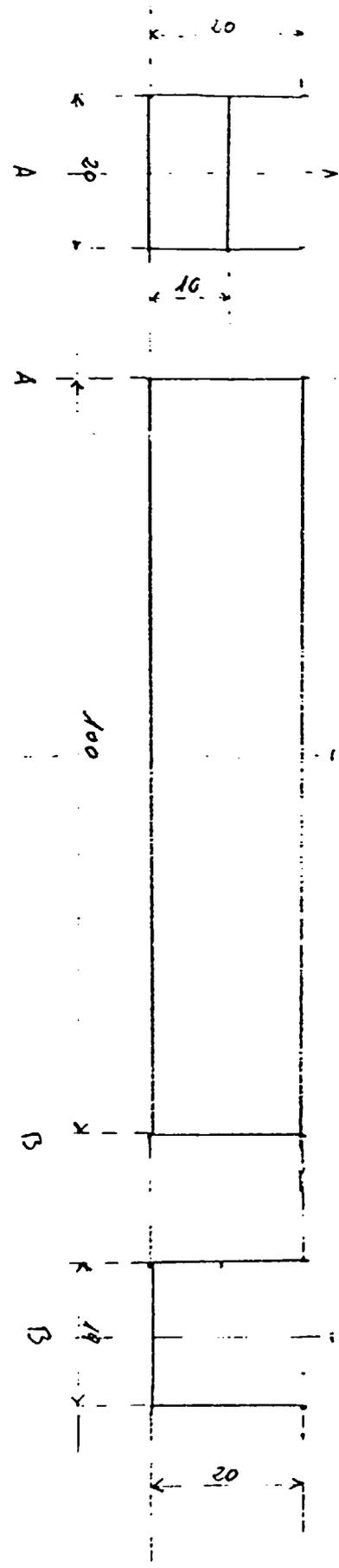
VUE D'ENSEMBLE D'UN SLUICE COURT
POUR QUARTI BLOYE

DIMENSIONS REELLES EN Cm

Niamey le 2. 12-1984

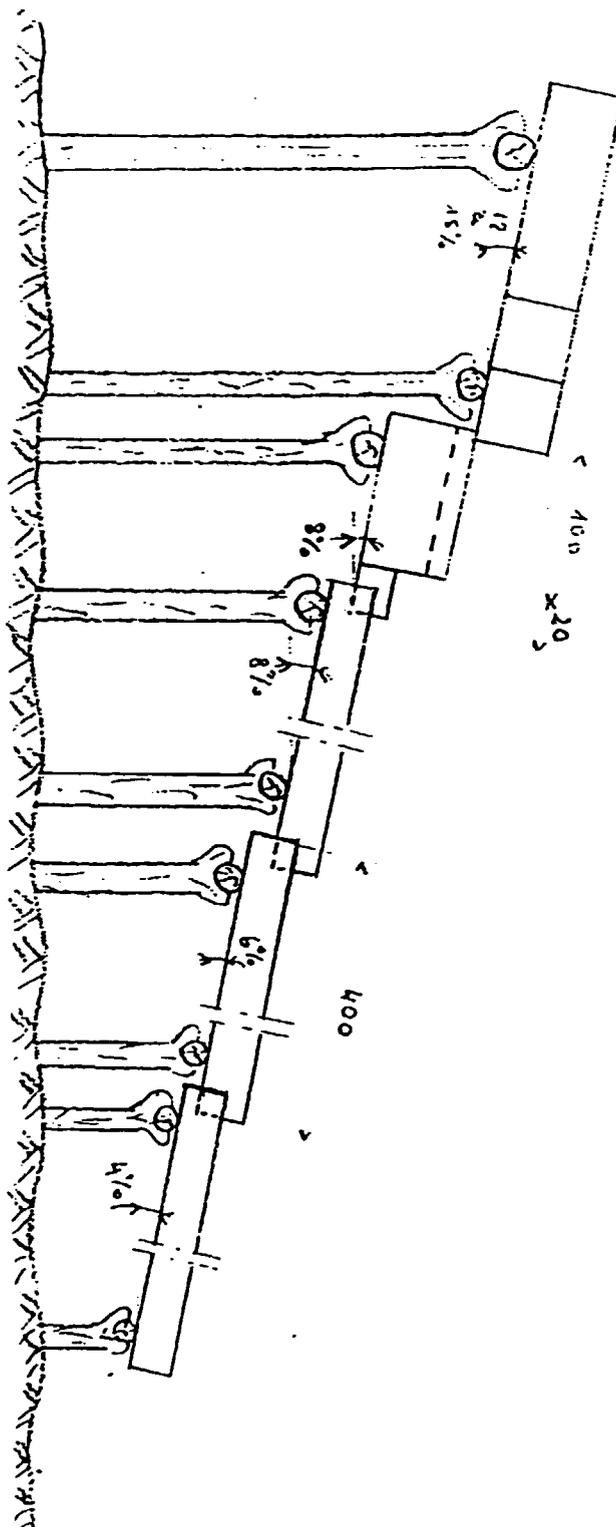
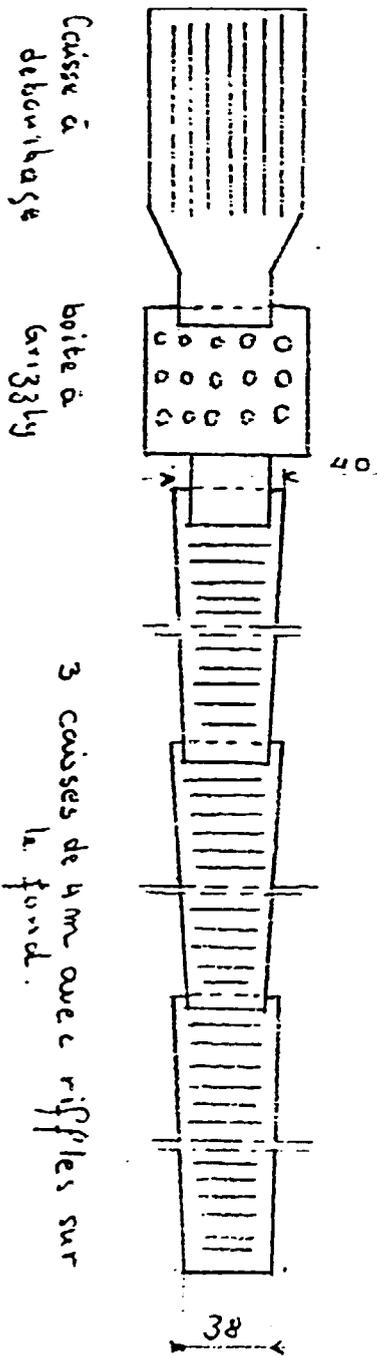
C.M.

4.2



schulle 1/2/100
 Corbis den plan experimentiel en Cam

5.1



PROJET D'APPUI A LA PETITE INDUSTRIE DE L'ORPAILLAGE

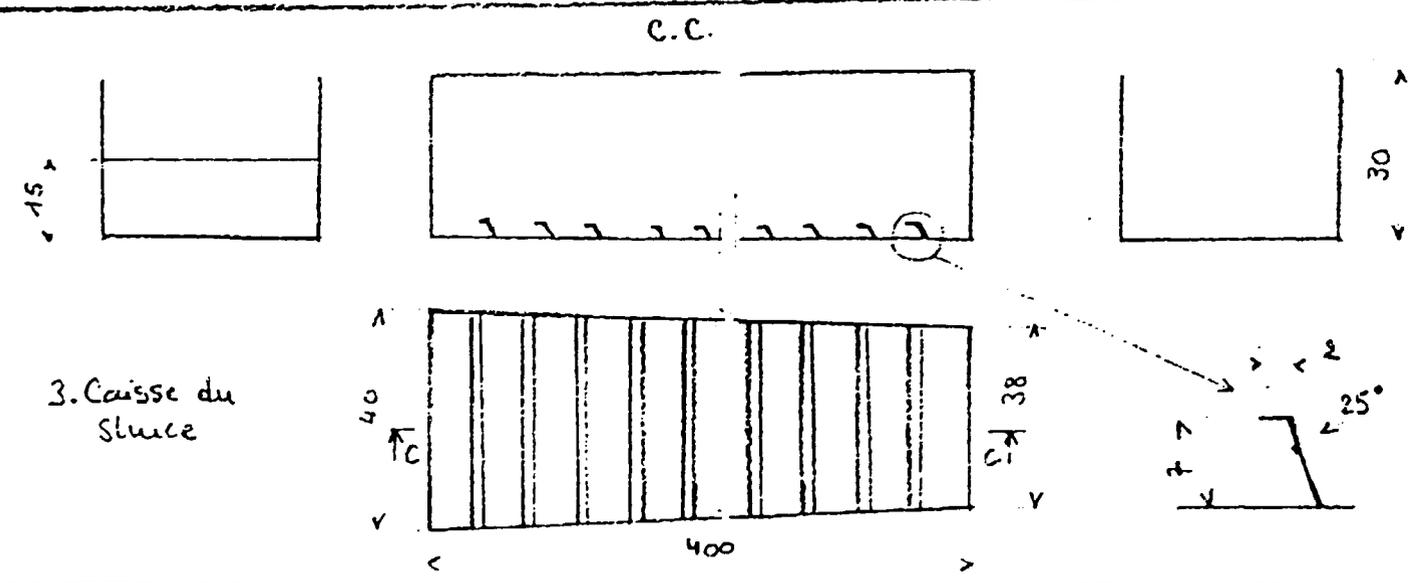
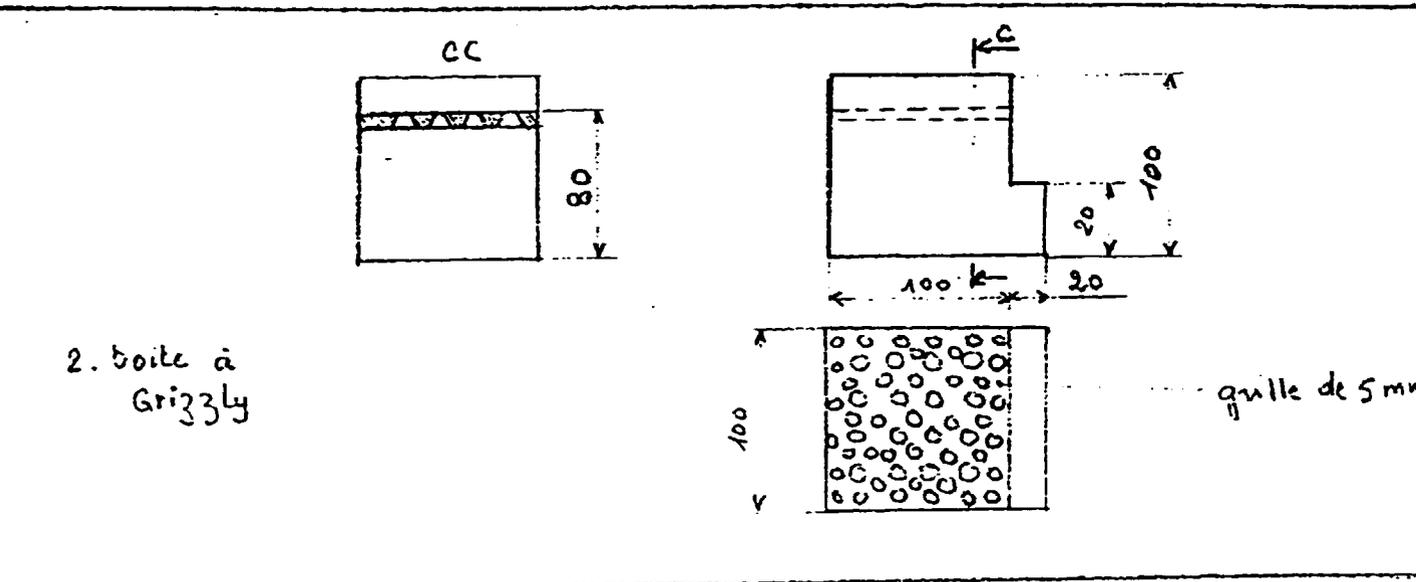
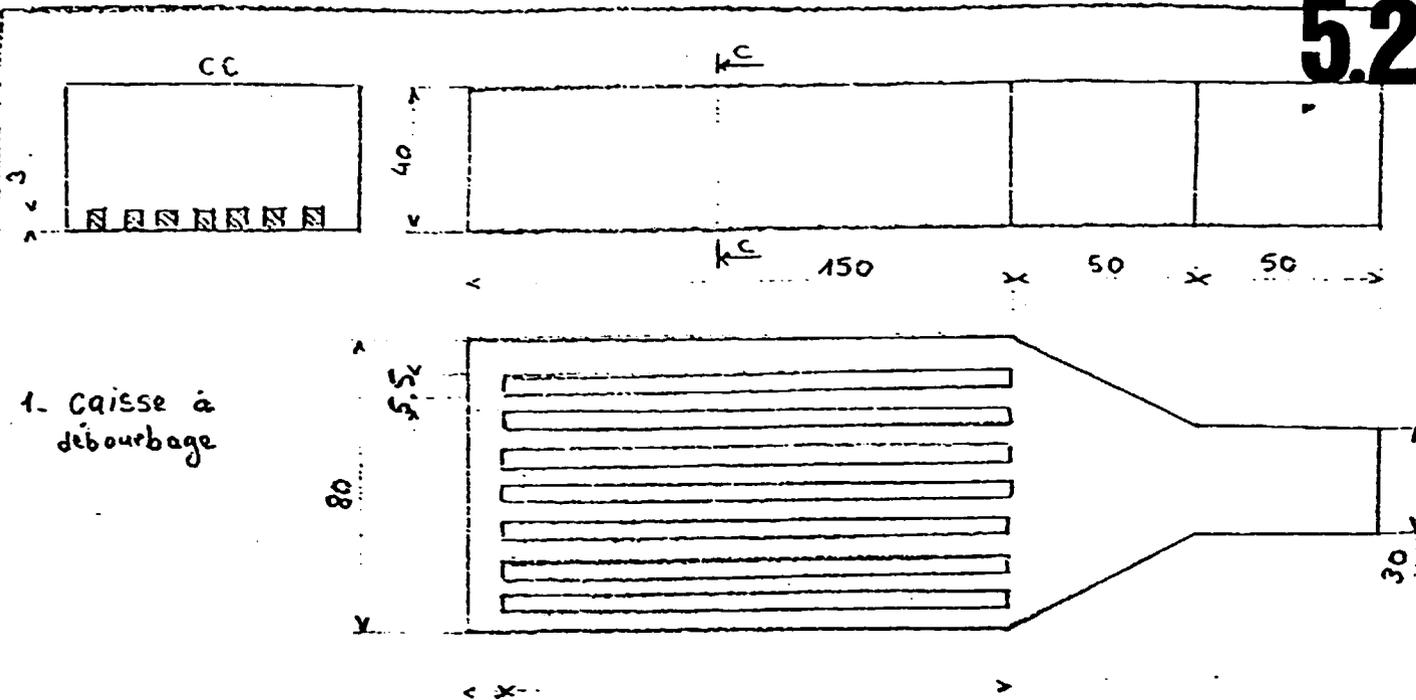
VUE D'ENSEMBLE D'UN SLUICE LONG

POUR ALLUVIONS

DIMENSIONS REELLES
EN CM

Niamey le 5-12-1994

O.M.

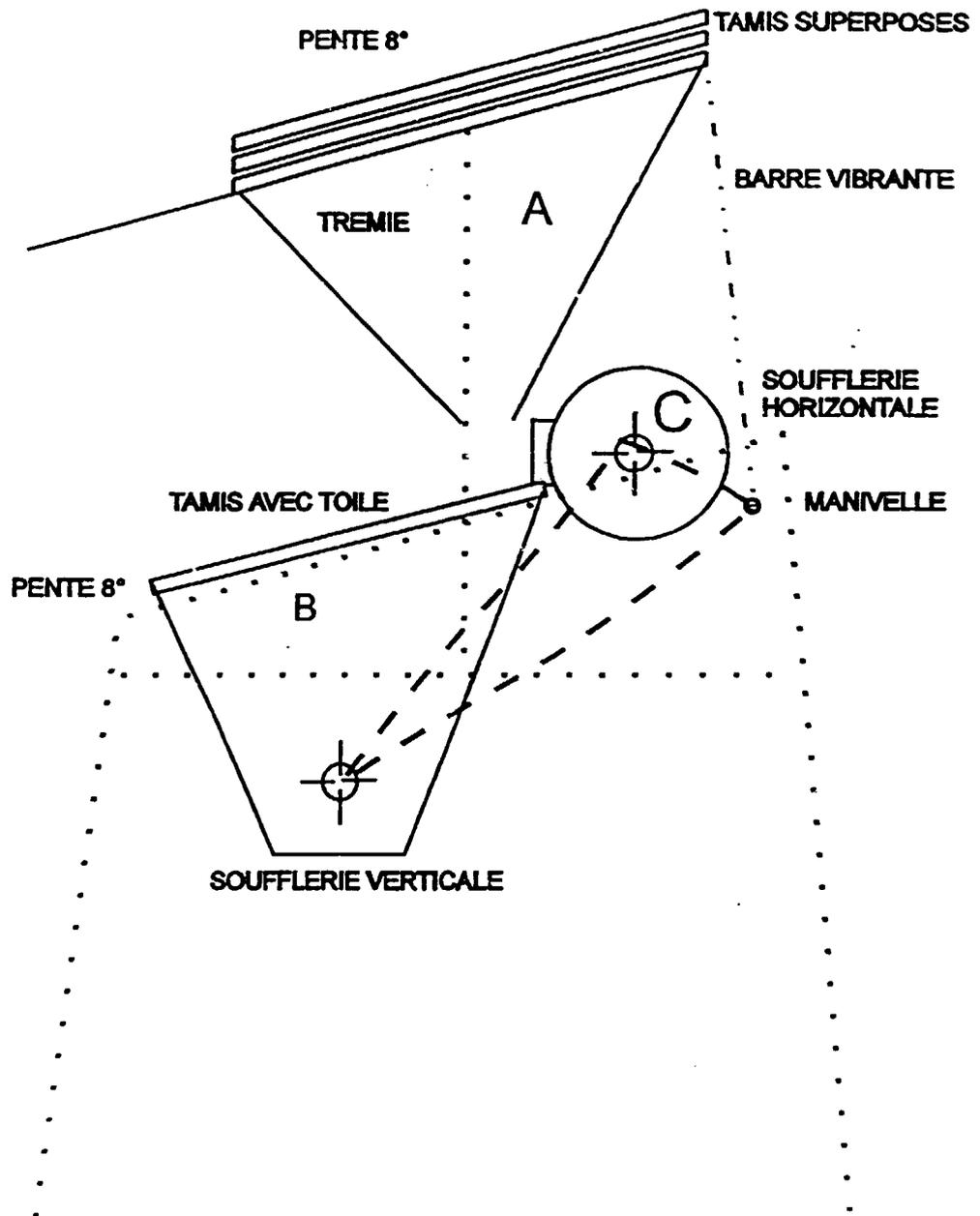


PROJET D'APPUI A LA PETITE INDUSTRIE DE L'ORPAILLAGE

ELEMENTS D'UN SLUICE LONG.	DIMENSIONS REELLES EN CM	
	Niamey, le 8-12-1994	O.M.

AIR-SLUICE

6.1

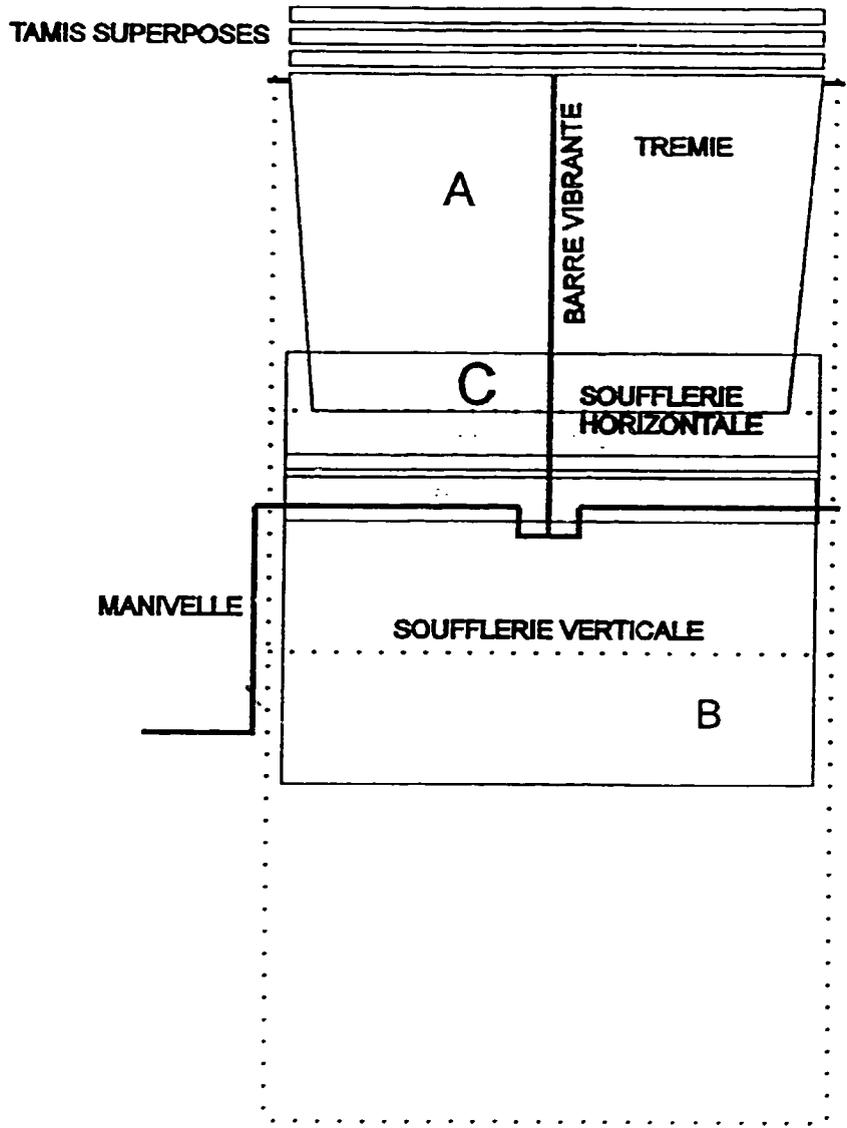


..... CHASSIS

ECHELLE 1:10

--- CHAINE ENTRAINEMENT

AIR-SLUICE



..... CHASSIS

ECHELLE 1:10

— — — CHAINE ENTRAINEMENT

AIR-SLUICE

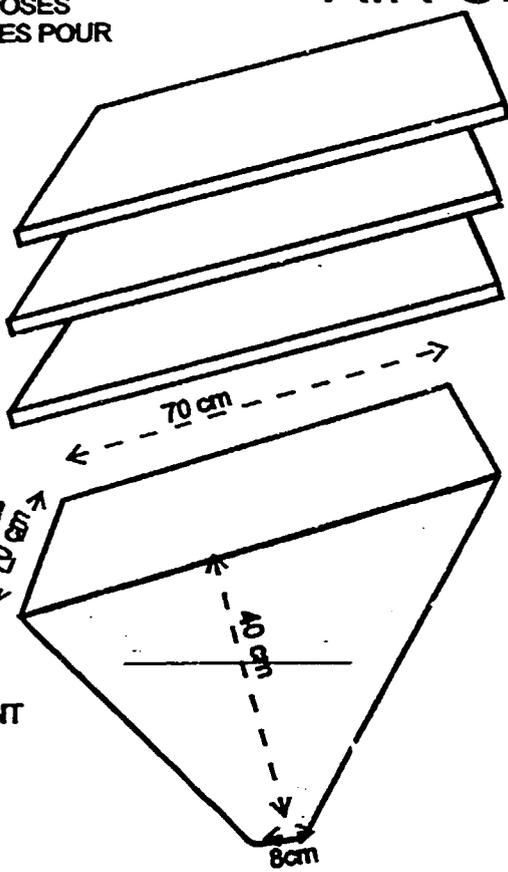
LES TAMIS SONT SUPERPOSES ET PEUVENT ETRE RETIRES POUR NETTOYAGE.

TAMIS AVEC TROUS DE 5 mm

TAMIS AVEC TROUS 2 à 3 mm

TAMIS AVEC TROUS UN MILLIMETRE (grillage moustiquaire)

TOLE DE DEVERSEMENT SABLES GROSSIERS



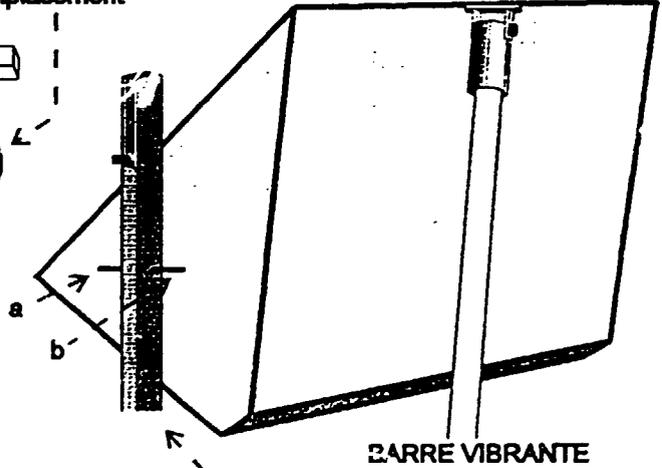
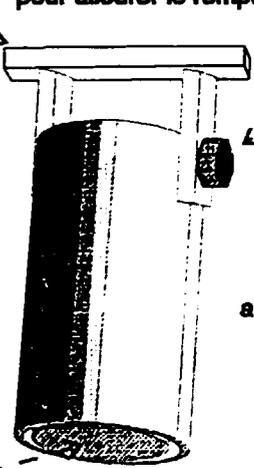
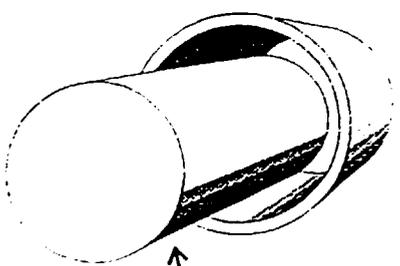
TREMIE DE CHARGEMENT

SUR LE COTE DE LA TREMIE ON TROUVE DEUX BUTEES (a et b) QUI LUI EMPECHENT DE TROP PIVOTER. LA TREMIE EST LEGEREMENT PLUS LOURDE A L'ARRIERE MAIS LA BUTEE b LUI EMPECHE DE VENIR S'APPUYER SUR LA BARRE VIBRANTE ET ELLE PEUT AINSI RECEVOIR LE CHOC DE CETTE DERNIERE.

LA BUTEE a EMPECHE A LA TREMIE DE TROP SE PENCHER A L'AVANT LORS DU CHOC QUI LUI EST IMPRIME PAR LA BARRE.

Gros fer plat qui sera soudé sur le support du bord de la tremie

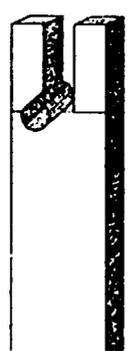
La fixation est mobile pour que les vibrations soient importantes. La fixation est faite avec un écrou pour assurer le remplacement.



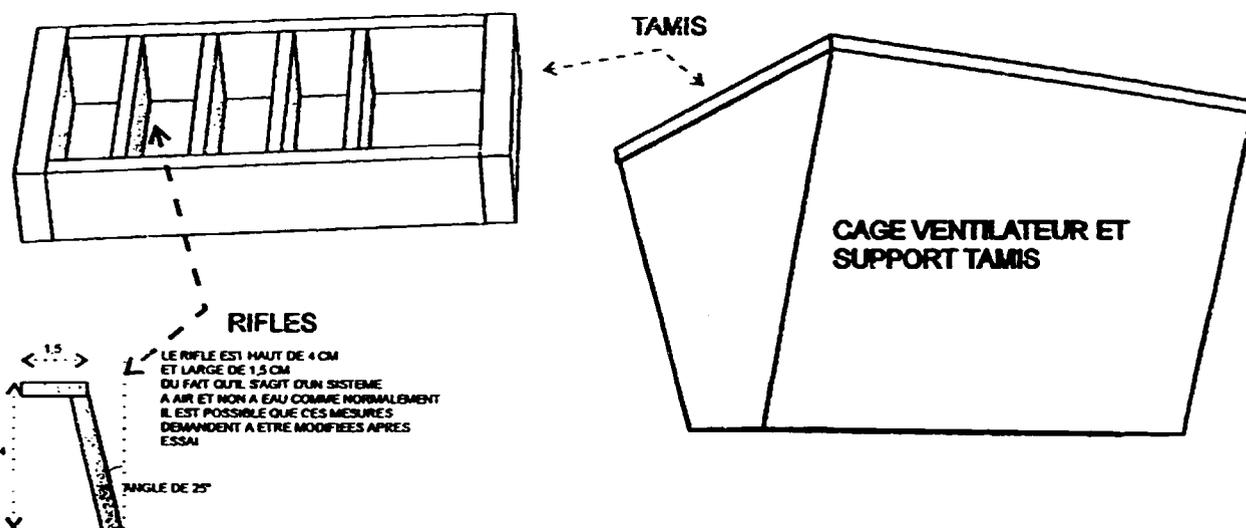
BARRE VIBRANTE

L'arbre vient de la came et sert à secouer la tremie et les tamis. Le grand tube est fermé au bout et un morceau de bois est collé sur le fond pour amortir les chocs. La barre vibrante est assez longue de manière à entrer dans le morceau de tube mais assez courte pour secouer, à chaque tour de la came, un choc qui fait vibrer la tremie.

SUPPORT DES TAMIS+TREMIE. CE SUPPORT DOIT PERMETTRE LE PIVOTEMENT DE L'ENSEMBLE.

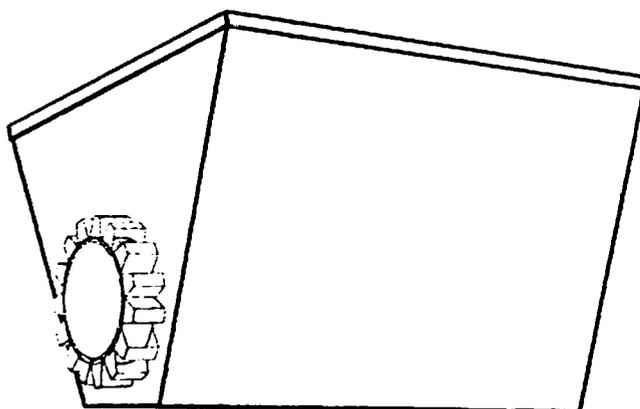


AIR-SLUICE

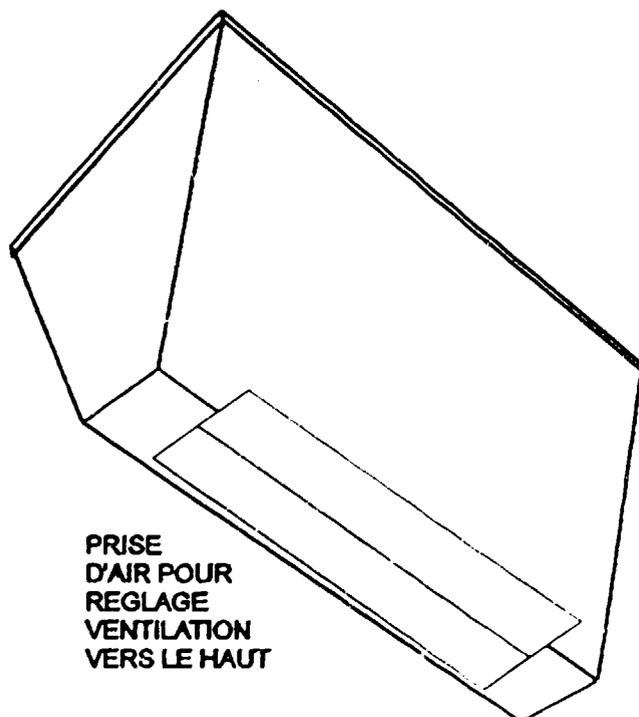
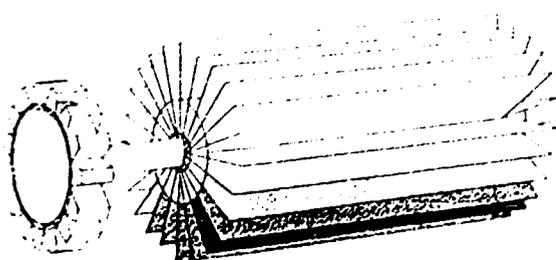


LE FOND DU TAMIS EST EN TOILE RECOUVERTE DE GRILLAGE. L'AIR PUSSEE PAR LE VENTILATEUR SOULEVE LES SABLES POSEES SUR LE TAMIS. LA DEUXIEME TURBINE (VOIR DESSIN 3) SOUFFLE LE SABLE VERS L'EXTERIEUR. LES ELEMENTS PLUS LOURDS SONT ARRETES PAR LES RIFLES.

B



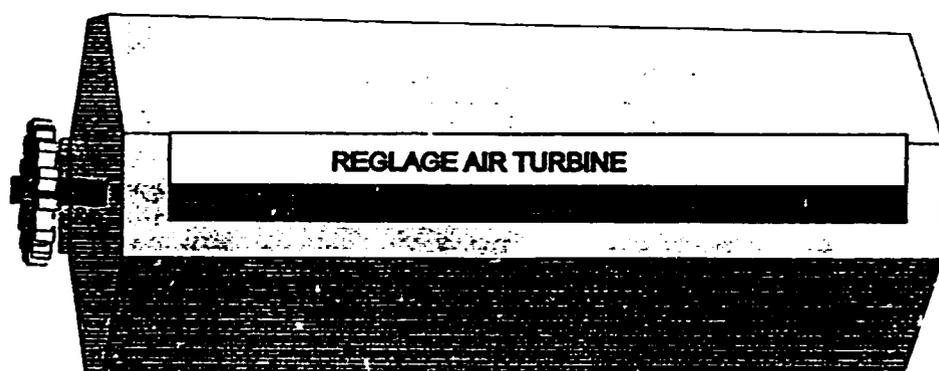
SYSTEME DE VENTILATION VERS LE HAUT AVEC TURBINE ET ENGRENAGE



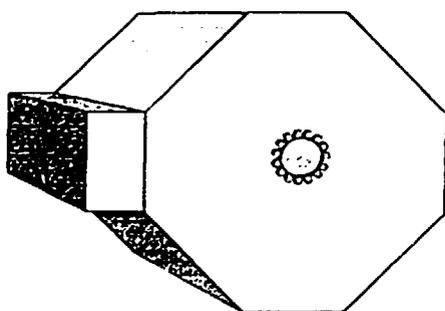
PRISE D'AIR POUR REGLAGE VENTILATION VERS LE HAUT

AIR-SLUICE

TURBINE POUR SOUFFLERIE HORIZONTALE



C



**ATELIER DE TECHNOLOGIES
RURALES (A.T.R)**

B.P. 11156 NIAMEY

Tél : 74 06 23

Niamey, le 31/01/95

Facture Pro-forma : N° 011/1/95

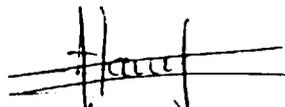
Doit : SI/NER 93/803/11-51

1 Air Sluice	790.000 FCFA
1 Sluice long	440.000 FCFA
1 Sluice court	380.000 FCFA
1 Concasseur broyeur	690.000 FCFA
Total Général	<hr/> 2.300.000 FCA

- Imprévus : (augmentation prix matière première) 10 %

- Délais d'exécution : 30 jours après paiement acompte

- Conditions de règlement : 50 % à la commande
50 % à la livraison


HAMMA ATTAHIROU
Bouvier Mécanique
de SAGA
B.P.11156 Niamey

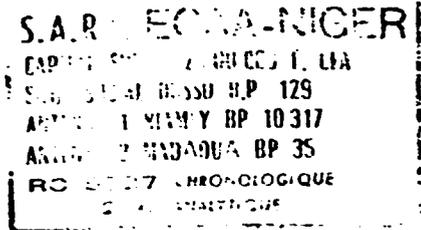
ENTREPRISE DE CONCEPTION

ET D'APPUI AUX ARTISANS

E.C.A.A - NIGER

BP 10317 NIAMEY Tél 73.43.17

R. 5327 VA 299011



Niamey, le 01 Février 1995

DEVIS N° 0016/95/DI/SM

DOIT :

PROJET SI/NER 93/803/11-51

QTITE	DESIGNATION	P. U	TOTAL
1	Air Sluice (DRY WASHER)	869 800	869 800
1	Sluice long (long sluice box)	484 000	484 000
1	Sluice court (SHORT Sluice box)	418 000	418 000
1	Concasseur broyeur (HAMMER CRASH)	766 000	766 000
			2 563 800

Arrêté le présent DEVVIS à la somme de : DEUX MILLIONS CINQ CENT TRENTE SEPT MILLE HUIT CENT (2.537.800) FANCS CFA

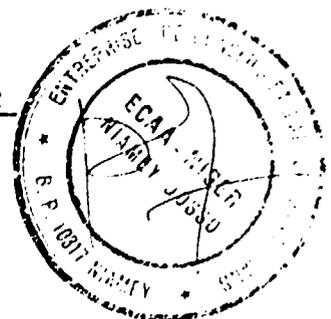
Delai d'exécution : 30 jours

Conditions : 70 % Avance

30 % Réception

LE DIRECTEUR

I. DAOURA



*1/m
wire for 100
action since
from 4*

UNIDO CABLE																		
DEPT	CLEARANCE	AUTHORIZATION																
G. Lichtenberger	M.H. AIR 2/17	A. Salberg																
EXTENSION ROOM	DATE	SIGNATURE																
5420/E0642	17/2/95	<i>[Signature]</i>																
CIRCUIT NO	UNIDO VIENNA	WORDS																
COST DISTRIBUTION CODE	TEXT	DATE/TIME																
CONSIGNEE																		
UNDEVPRO NAMEY NIGER																		
35 FEB 22 14:																		
<p>JANNEH, SUINER/SS/803 FROM 96/002. YOU HEREBY AUTHORIZED TO PURCHASE LOCALLY ONE AIR SLUICE (DRY WASHER) AT FCFA 780,000, ONE SLUICE LONG (LOGIN SLUICE BOX AT FCFA 440,000, ONE SLUICE COURT (SHORT SLUICE BOX) AT FCFA 380,000, ONE CONCASSEUR BROYEUR (HAMMER CRASHER) AT FCFA 690,000 INCLUDING FREIGHT CHARGES OF APPROXIMATE FCFA 187500 (TOTAL AMOUNT REQUIRED FCFA 2,487,500 = USD 4,740). PLEASE CHARGE COST SOONEST BY IOV AGAINST MOD 19-6-85611.</p>																		
INGRAM UNIDO VIENNA																		
<p>CC: MR. MILTON NUGUEIRA (Pls. let us have Rqn. and/or reducing required eqt.) MS. SALBURG/MS. WAZORAG MS. LICHTENBERGER</p>																		
444000 NIR		<i>BD</i>																
		<table border="1"> <tr> <td>DATE</td> <td>3 FEB 1995</td> </tr> <tr> <td>FILE #</td> <td>193/803</td> </tr> <tr> <td><i>[Signature]</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>[Signature]</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	DATE	3 FEB 1995	FILE #	193/803	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>									
DATE	3 FEB 1995																	
FILE #	193/803																	
<i>[Signature]</i>																		
<i>[Signature]</i>																		

INSTRUCTIONS POUR LE MONTAGE LE REGLAGE ET LES ESSAIS DES PROTOTYPES DE MATERIELS PRECONISES

Par suite de retards successifs qui nous ont été imposés au début et en cours de mission, nous n'avons pu participer à la fabrication, au réglage et aux essais sur le terrain du matériel que nous préconisons pour améliorer la production des orpailleurs.

A la fin de la mission, avant notre départ, nous avons laissé des instructions pour les effectuer sans nous. En dépit des cours de formation, où ce matériel a été étudié, nous regrettons de n'avoir pu faire bénéficier les agents de la Direction des Mines de notre expérience pratique dans ce domaine, ce qui était prévu à l'origine et aurait été plus utile que des problèmes de procédures administratives.

1 - Concasseur à masse de battage (figure 1)

Devant l'impossibilité de réaliser le broyeur à balancier, la fabrication de cet appareil a été abandonnée et nous ne donnons cette figure que pour mémoire.

2 - Broyeur à balancier (figure 2)

Au cas où un godet d'excavatrice ou de chargeur pourrait être récupéré dans un entrepôt, il y aurait lieu de mettre en fabrication cet appareil, suivant les cotes de la figure 2.

La tôle placée sous la cuve est destinée à recevoir le quartz concassé. Elle doit être :

- épaisse pour ne pas se déformer
- si possible incurvée pour empêcher les morceaux de s'échapper sous la pression de la cuve.
- solidement maintenue par de forts piquets enfoncés dans le sol pour qu'elle ne se déplace pas.

3 - Concasseur-broyeur (figure 3.1 et 3.2)

L'appareil est destiné à concasser puis broyer le quartz, remplaçant à la fois le concasseur à masse de battage et le broyeur à balancier.

Le montage de l'ensemble est expliqué sur les deux figures. Il est nécessaire cependant de prendre les précautions suivantes:

- la base du support de la poulie comme celle du palan, doivent être solidement fixées au sol. On peut par exemple les enterrer, coincées par des cailloux. On peut les bétonner mais seulement si on est certain de ne plus avoir à déplacer l'appareil.
- installer une tôle, ou mieux une cuve au fond si possible incurvée (non figurée sur le dessin) destinée à recevoir les quartz à broyer.
- fixer la tôle ou la cuve par des piquets afin qu'elle ne se déplace pas sous les chocs. Il sera nécessaire de préparer le terrain si elle est incurvée.
- installer des sacs en jute plastifiés ou une toile tout autour de la cuve, de 50 cm de haut environ, montés sur des piquets pour retenir les débris de quartz projetés au cours du broyage.
- les morceaux de quartz doivent avoir des tailles relativement homogènes. Dans le cas de morceaux très hétérogènes, il faut traiter d'abord les gros et les moyens et

utiliser l'appareil en concasseur. Ensuite on ajoute les petits laissés en attente et l'appareil fonctionne alors en broyeur.

- on dispose aussi d'un bras pivotant plus court comme indiqué sur le plan ce qui produit un battage plus rapide. Il est à utiliser en fin de broyage. Ce sont les essais qui permettront de déterminer le moment où le bras plus court doit être utilisé.

- prévoir une petite pelle et une balayette pour récupérer les poussières de quartz et des sacs en jute plastifiés et non crevés pour le transport au lieu de lavage.

4 - Sluice court (figures 4.1 et 4.2)

4.1 - Principe

Le sluice court est destiné à traiter les concentrés de broyage. Il se compose de trois caisses successives, s'emboîtant les une dans les autres, de manière à ce que le fluide (poussières et quartz et eau) chute d'une caisse dans la suivante pour obliger l'or à se déposer.

4.2 - Installation des caisses

On installera les caisses sur des piquets comme indiqué sur le plan. Elles doivent être transversalement rigoureusement horizontales, ce qu'on vérifie au niveau à bulle.

Aux premiers essais on donnera aux caisses une pente longitudinale commune de 8% étant donné que les produits ne sont pas argileux.

Le fond de la première caisse doit rester lisse, sans grille ni sac en jute. Elle est destinée à recevoir le quartz broyé et l'eau dans la partie la plus haute de la caisse, qu'on étale à la main dans toute sa largeur. Puis on laisse le fluide s'écouler tout seul.

Dans les deux autres caisses, on place bien à plat des sacs en jute non plastifiés, ou de la moquette si on en a, mais en aucun cas les tissus ou couvertures usées des orpailleurs. On applique ensuite, également bien à plat et transversalement bien horizontales les grilles en fer déployé. Il faut les coincer contre les bords de la caisse avec des taquets ou n'importe quoi (mais en aucun cas de la terre ou de l'argile) de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre les bords de la caisse et ceux de la grille. Faute de mieux, mettre le rebord roulé du sac s'il est plus large que le fond de la caisse. Ne pas oublier qu'on devra enlever facilement la grille au clean-up.

On laisse le fluide s'écouler normalement dans les caisses, sans y mettre les mains, puis dans le bassin qui récupère l'eau au bas de la dernière caisse.

4.3 - Contrôle

Il faut prélever de temps en temps les rejets du sluice pour les contrôler. Ces prélèvements s'effectuent :

- juste à la sortie de la dernière caisse
- dans le bassin

On lave la valeur d'une batée bien pleine pour constater les pertes éventuelles d'or; deux cas sont possibles :

- pas de perte d'or (mises à part une ou deux micro-poussières de temps en temps) : l'inclinaison est bonne et on laisse l'appareil fonctionner sans autre intervention qu'une surveillance de l'ensemble.

- de l'or s'échappe : on modifie l'inclinaison de la deuxième caisse à 6%, puis si c'est nécessaire la troisième à 4%. Ne pas oublier que l'inclinaison idéale s'obtient par tâtonnement.

Il ne faut pas que les grilles s'engorgent, c'est à dire que trop de sable s'accumule dans les losanges formés par les fers de la grille. Cela se produit dans deux cas :

- beaucoup de sables blancs (quartz) s'accumulent : verser davantage d'eau et si cet inconvénient persiste, augmenter l'inclinaison de la caisse.

- peu ou pas de sables blancs, mais beaucoup de sables noirs (minéraux lourds) : faire un clean up pour récupérer l'or.

4.4 - Clean up

Les clean up ou récupération de l'or s'effectuent lorsque les grilles commencent à s'engorger avec les sables lourds. Il est difficile de préciser un temps de fonctionnement de l'appareil entre deux clean up, peut être une heure ou deux, mais on ne peut donner des règles parce que trop de facteurs interviennent. C'est surtout une question de bon sens, d'observation et d'expérience qui s'acquiert par tâtonnement. Ne pas oublier qu'il est préférable de faire un clean up trop tôt que trop tard.

L'opération de clean up s'effectue de la manière suivante:

- faire d'abord couler de l'eau propre sans produit puis arrêter l'eau.
- enlever les grilles
- rouler les sacs sur et dans lesquels l'or s'est concentré et les laver dans une bassine.

- le concentré obtenu est lavé à la batée.

4.5 - Contrôle de la production

En principe 80% de l'or devrait être concentré dans la première moitié de la deuxième caisse. Les 20% restants devraient se répartir dans le deuxième demi-mètre (en principe 15%) et la dernière (5%), mais ce n'est pas une règle absolue.

Il est bon d'effectuer de temps en temps quelques tests par prélèvement dans les grilles en cours de fonctionnement, mais sans les déplacer. Si tout se passe bien, il vaut mieux ne toucher à rien pour ne pas perturber un bon écoulement.

5 - Sluice long (figure 5.1 et 5.2)

5.1 - Utilisation

Il est destiné au traitement des alluvions en lit vif ou des terrasses de la Sirba, ou de toutes autres vallées de rivières ayant de l'eau en quantité suffisante.

Le modèle préconisé est exactement le même que ceux utilisés pendant de nombreuses années et jusqu'en 1946 à Kilo Moto au Zaïre. La quantité d'or qui fut extraite prouve la qualité de ce matériel; il n'y a donc pas lieu de le modifier en quoi que ce soit.

5.2 - Réglage

Il sera nécessaire de construire un petit canal en bordure de la Sirba ou dans le gravier affleurant, de manière à ce que l'eau s'écoule en permanence dans la colonie de sluice.

Cependant ce sluice nécessite un réglage précis de la pente, qui devra être modifié suivant qu'on exploitera les alluvions en lit vif de la Sirba ou les terrasses.

- en lit vif, les produits sont peu ou pas argileux. Des pentes à 8% pour la première caisse, 6% pour la deuxième et 4% pour la dernière sont classiques et donnent habituellement satisfaction. Il faudra cependant vérifier ces pentes aux essais.

- en terrasse, les produits sont argileux, moins semble-t-il que dans les éluvions latéritiques. L'eau ne manquera pas mais la caisse à débouillage n'a pas l'efficacité des débouilleurs industriels.

5.3 - Fonctionnement

La caisse à débouillage reçoit les produits tout venant et l'eau. On débouille en frottant l'argile et les cailloux contre les rifles en long du fond de la caisse avec un râteau ou une fourche, par mouvements longitudinaux d'aval vers l'amont.

On enlève les plus gros cailloux à la main après les avoir soigneusement lavés : c'est ce que l'on appelle "l'épierrage". Cependant on laisse du gravier dans la caisse pour augmenter la friction, casser et diluer les mottes d'argile. Lorsqu'ils sont trop nombreux, on les enlève au râteau ou à la fourche.

Les produits, pulpe et gravier, s'écouent ensuite, entraînés par l'eau et la pente, de la caisse à débouillage dans le grizzly et les cailloux retenus par la grille sont enlevés au râteau.

On a prévu au fond des caisses de sluice des rifles "hongrois" inclinées vers l'aval. Nous avons suffisamment insisté dans le cours de formation sur le fonctionnement des sluices pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister ici. Rappelons seulement que les rifles doivent être transversalement rigoureusement horizontales et que le fluide (eau, sable et petit gravier) doit former des petits rouleaux réguliers d'amont vers l'aval. Si l'écouement s'effectue de biais, c'est que l'horizontalité transversale des rifles est mauvaise.

Placer des sacs en jute, non plastifiés, entre les rifles et le fond de la caisse.

Il faut vérifier que les rifles ne s'engorgent pas, en mettant les doigts étendus de la main, verticalement au milieu de l'espace entre deux rifles : l'espace sur le fond doit être libre ou presque et on doit sentir les sables sautiller, entraînés par les tourbillons.

S'il y a engorgement, augmenter la quantité d'eau qui ne manque pas dans la Sirba puis, si cela ne suffit pas, augmenter la pente en particulier de la première caisse jusqu'à 12%.

Le reste du fonctionnement de l'ensemble, comme les clean up, ne change pas avec ce qu'on a expliqué au sujet du sluice court. Il faut toutefois enlever manuellement les graviers qui peuvent se coincer entre deux rifles.

Sauf en cas d'engorgement, les clean up peuvent s'effectuer en fin de journée.

6 - Sluice à air (figures 6 et suivantes)

6.1 - Principe de l'appareil

Le sluice à air proposé est un combiné entre le "dry washer" et "l'air-sluice". Il est destiné au traitement de produits complètement secs : éluvions argileuses et quartz finement broyé.

Un crible vibrant dans la trémie d'admission permet d'éliminer par l'aval les cailloux stériles, tout en laissant passer les poussières au travers des mailles des tamis.

Elles tombent alors dans un sluice très court, incliné, dont le fond est constitué d'une forte toile surmontée par un ensemble de rifles hongrois de même forme mais de plus petites dimensions (4,5cm de haut)

De l'air insufflé par une soufflerie au dessous de la toile, traverse celle-ci, oblige les poussières de faible densité à se soulever. Un deuxième courant d'air, insufflé cette fois ci en tête de sluice, au dessus et au ras des rifles, oblige ces poussières à s'incliner

vers l'aval, sauter les rifles et s'évacuer. L'or et les autres minéraux denses restent sur la toile et sont retenus par les rifles.

Le fluide se comporte à peu près comme dans un sluice normal, mais ici, l'air remplace l'eau.

Un seul homme, en tournant la manivelle de l'appareil, actionne à la fois les deux souffleries et le crible vibrant.

6.2 - Fonctionnement

6.2.1 - Précautions à prendre

L'appareil supportera beaucoup moins de chocs que le concasseur-broyeur. Cependant il est nécessaire qu'il soit bien fixé au sol pour rester immobile lorsqu'on actionne la manivelle un peu vivement.

Si e l'or très fin était entraîné avec les poussières, il y aurait lieu de mettre de rifles plus hautes, de 7 cm, mais ne jamais changer leur inclinaison

6.2.2 - Eluvicns

Elles sont constituées de poussières libres, de poussières agglomérées en petits blocs et de graviers.

Le crible vibrant élimine sur le côté les graviers après les avoir secoués et dégagés des poussières. Les blocs d'argile s'évacuent également mais il suffit de les récupérer, au besoin les écraser à la main ou avec un pilon et les remettre dans la trémie où les vibrations du crible et les chocs des cailloux contre eux les useront progressivement.

Les poussières tombent dans le sluice et les particules légères s'évacuent comme expliqué ci-dessus.

6.2.3 - Quartz broyé

Le fonctionnement est le même mais dans ce cas le crible vibrant devient inutile. Cependant comme il ne gêne pas, il vaut mieux le laisser en place.

6.3 - Clean up

On arrête d'abord l'alimentation en produits. On souffle encore quelques minutes pour bien évacuer les poussières restantes. On enlève les rifles et on récupère les sables lourds sur la toile.

En principe on ne devrait avoir que de l'or et des minéraux noirs (magnétite, ilménite...). On peut alors les éliminer, toujours à sec, avec des ventouses magnétiques UGINE et terminer à la batée.

ANNEXE 6

DETAIL DES COUTS DES BUREAUX

BUREAU D'ASSISTANCE TECHNIQUE ET D'ACHATS

Investissements pour un bureau

Construction d'une villa de 4 pièces, de 100 m² de surface en béton et agglos, couverture en tôle, avec plomberie, sanitaire, installation électrique, citernes eau et carburant.

DESIGNATION	KF FCA *
Matériaux, construction, installation	6.100
Transport matériaux et accessoires sur site **	845
Aménagement campement***	
Mobilier habitation	1.153
Mobilier bureau	680
Groupe électrogène 3 KVA	1.500
Transport aménagements	282
1 Véhicule tout terrain	16.000
2 Motos	2.000
Petit matériel de terrain et labo****	1.500
Total	30.060
Imprévus 10%	3.006
TOTAL	33.066

* KF CFA = 1.000 CFA

** 3 transports par camion de 25 T sur 150 km à 75F/kg/km

*** Mobilier habitation avec cuisine, frigidaire, ventilateur

Mobilier bureau avec coffre-fort, ventilateur, balance électronique, machine à écrire

**** 3 boussoles, 3 marteaux, topofil, tamis, ventouses magnétiques, loupes

Coûts d'exploitation (8 mois)

DESIGNATION	KF FCA*
Personnel**	8.140
Carburants, lubrefiants, entretien ***	1.386
Consommables	
- Papeterie, calculette	45
- Trousse premiers soins, médicaments	80
- Outils de chantier	163
- Sacs échantillons	10
- Chaussures de terrain, masques, casques	400
S/Total	698
Total	10.224
Imprévus 10%	1.022
TOTAL	11.246

* KF CFA = 1.000 CFA

** 3 techniciens supérieurs, 1 chauffeur, 2 manouvres, 2 gardiens

*** Détails tableau ci-joint

Désignation	Salaires			Indemnités			S/total S+I	Ch soc 5 %	Nb agent	Total KF/CFA	
	Montant	Nb mois	Total S	Montant	NB j.	Nb mois					Total I
Techn. Sup. res:	75000	8	600000	5000	30,5	8	1220000	1820000	91000	1	1911
Techn. Sup.	72000	8	576000	5000	30,5	8	1220000	1796000	89800	2	3772
Chauffeur méca	30000	8	240000	5000	30,5	8	1220000	1460000	73000	1	1533
Manoeuvre	20000	8	160000	0				160000	9000	2	378
Gardien	20000	13	260000	0				260000	13000	2	546
											8140
									Imprévus 10%		814
									Total:		8954

Consommation carburant - lubrifiant - entretien / 8 mois

Désignation	Itinér. moy	Freq/m	Km total	Consom. U	Cons.tot	P.U. F/l	Nb	Px total
Voiture TT gaso	300 Km	5	12000	18l/100km	2160	265	1	572400
Groupe élec.	244j	5h /j	1220 h	1,3 l/h	1586 l	265	1	420290
Moto 2T	50 Km	26	10400	4 l/100	416 l	335	2	278720
Huile moteur				4l /5000km	9,6	932	1	14633
				4l /200h	6,1			
Entretien, pneus							2+0,5+0,	100000
								1386045
							Imprévus 10%	138605
							Total:	1524650

ANNEXE 7

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE

- ASKARI** : Acheteur d'or
- ALLUVIONS** : Produits minéraux accumulés dans une vallée fluviale
- BOULDERS** : Élément rocheux de grande dimension déplacé de son lieu d'origine.
- BROYEUR** : Appareil de traitement des minerais destiné à réduire des petits éléments rocheux en poudre fine.
- COMMERCANT** : Ce mot désigne aussi bien le petit marchand de produits d'épicerie ou de bazar sur les placers qu'un acheteur d'or à Niamey, ayant ou non un autre commerce.
- CONCASSEUR** : Appareil de traitement des minerais destiné à réduire les éléments rocheux en morceaux suffisamment petits pour entrer dans un broyeur.
- CAISSE FILONNIENNE** : Ensemble qui comprend un ou plusieurs filons et les épontes de ceux-ci.
- EPONTE** : Bordure de la roche encaissante au contact du filon.
- ELUVIONS** : Produits minéraux provenant de la destruction par l'érosion d'un gisement primaire.
- FILON** : Remplissage d'une fracture dans une formation géologique par du quartz et d'autres minéraux
- FLAT** : Vallée fluviale ayant été inondée à une époque passée ou récente.
- GRADINS** : Talus superposés, en général de trois mètres de haut chacun, constituant les parements d'une excavation et assurant sa stabilité.
- GOULOTTE** : Gouttière utilisée par les orpailleurs pour éliminer dans un courant d'eau les éléments stériles.
- GARIMPEROS** : Orpailleurs du Brésil.
- GISEMENT** : Concentration minérale économiquement exploitable
- GITE** : Concentration minérale dont l'exploitation économique n'est pas encore démontrée.
- LIT VIF** ou **LIT MINEUR** : Partie de la vallée fluviale où l'eau s'écoule habituellement.
- MOUTON** ou **MASSE DE BATTAGE** : Lourde masse métallique d'au moins 10 kg, généralement de forme cylindrique, tombant d'une certaine hauteur, utilisée en sondage pour enfoncer un tubage par exemple.
- MORTIER** : Dans le Liptako, demi-bouteille de gaz dans laquelle les orpailleurs broient le quartz
- METALLOGENIE** : Science de la terre qui étudie les gisements miniers
- NEGOCIANT** : Acheteur d'or, le plus souvent en gros et qui procède à une fonte avec premier raffinage.
- PANNAGE** : Concentration des sables pour éliminer les stériles et conserver l'or. Au Liptako il s'effectue avec une calotte sphérique
- POIDS A PESER L'OR** : Accessoires utilisés par les Askaris pour peser l'or

des orpailleurs. Ainsi une demie allumette correspond a 1/12eme de gramme (en fait 1/10 dans la réalité), la piece de 1FCFA vaut 1,2 g (en réalité 1g) et la pièce de 25 FCFA , 8 g (en fait 6g).

REJETS : Produits stériles qui recouvraient le minerai et/ou reste du minerai après traitement.

STOCKWERK : Ensemble de petits filonnets de quartz dans tous les sens et enchevêtrés.

SHEAR ZONE : Zone broyée par action tectonique

SUBSURFACE : Partie du sous-sol tout proche de la surface, entre 0 et 10 mètres de profondeur environ.

TRAITEMENT DES MINERAIS : Ensemble des procédés qui permettent d'extraire le métal du minerai.

TERRASSE : Bordure d'un flat le plus souvent constitué d'alluvions fossiles

TAILING : Voir "rejets"

VANNAGE : Séparation par l'action du vent du métal et du stérile.