

République Centrafricaine
Ministère de la Réforme Economique
du Plan et de la Coopération Internationale

Rapport final
du Projet d'Appui au Secteur Artisanal
du Diamant en République Centrafricaine
(PASAD)
[01/09/96 - 31/08/98]

juillet 1998
N 2655



BRGM
SERVICE MINIER NATIONAL
Département de l'Exploration
BP 6009 - 45060 ORLEANS Cedex 2 - France - Tél. : (33) 02.38.64.34.34

République Centrafricaine
Ministère de la Réforme Economique
du Plan et de la Coopération Internationale

Rapport final
du Projet d'Appui au Secteur Artisanal
du Diamant en République Centrafricaine
(PASAD)
[01/09/96 - 31/08/98]

C. Censier, J.C. Michel & B. Lamouille

juillet 1998

N 2655

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Censier C., Michel J.C., Lamouille B. (1998) - Rapport final du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) [01/09/96 - 31/08/98]. Rapport BRGM N 2655, 128 p., 29 fig., 27 tab., 1 annexe

© BRGM, 1998, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Ce document dresse le bilan synthétique des actions du PROJET D'APPUI AU SECTEUR ARTISANAL DU DIAMANT en République Centrafricaine (PASAD) depuis son démarrage effectif le 1^{er} septembre 1996 jusqu'au 31 juillet 1998. Il constitue le rapport final du Projet.

Le projet a été confronté à un certain nombre de difficultés résultant d'une situation politique et économique confuse. Les activités de la deuxième tranche, à partir de septembre 1997, ont, de ce fait, été recentrées sur la zone occidentale du pays.

LES CIBLES DU PROJET

Une mission d'identification en 1995 a permis de sélectionner un certain nombre de cibles, à l'échelle régionale, pour une possible intervention. Les critères qui ont servi à cette présélection se rapportent à deux domaines, celui de la géologie minière et celui du contexte socio-économique. On sait que les exploitations artisanales de diamant sont largement dispersées dans les deux zones orientale et occidentale du pays. Elles sont d'importance et de type variables ; leur potentiel présente une grande variété et les modes d'organisation de l'exploitation artisanale diffèrent. Le projet s'est attaché à ne retenir que des cibles présentant une concentration d'activité artisanale avec de nombreux chantiers en rivière et/ou en terrasses et caractérisées par la présence de groupes importants et des interventions significatives des collecteurs. Il va de soi que ces cibles devaient représenter un enjeu d'envergure régionale avec des possibilités d'extension. A cet égard, l'analyse des photographies aériennes et des images satellitaires a permis de corroborer les observations de terrain.

En dernier ressort, trois cibles ont été choisies. Dans l'Est, *la région de Kembé* (Dimbi-Nakatou-Koweit)), où travaillent près de 2 000 artisans, présente un intérêt géologique particulier : le projet a pu confirmer l'existence de placers qui s'étendent sur près de 50 km en relation avec un ancien cours de la Kotto. Deux sites, d'une superficie de 33 ha, y ont été sélectionnés compte tenu de leur possibilité d'extension et de l'existence de groupes d'artisans patronnés par le collecteur Mahamat Chaïbou.

Dans l'Ouest, *la rivière Nana* présente, sur plus de 60 km dans sa section moyenne, une succession de terrasses et de flats. Une série d'une dizaine de sites, examinés par le projet, présente des caractéristiques géomorphologiques intéressantes (flats, terrasses, paléo-chenaux) et des possibilités d'extension, le plus souvent à proximité de chantiers. L'exploitation de ces chantiers est soit de type « villageois » soit de type « camp de diamineurs ». L'ensemble de la zone est fortement dépendante du collecteur Alim Aboubakari et de ses clients.

La cible Sangha amont - Mambéré aval, dans la région de Nola, dans le Sud-Ouest du pays, a été retenue pour plusieurs raisons : la Mambéré est un gros collecteur avec un potentiel diamantifère en lit vif, avec des terrasses développées sur au moins une

trentaine de kilomètres. En dehors des exploitations très ponctuelles de lit vif, l'exploitation en berge est peu développée et relativement bien organisée. C'est précisément l'une de ces exploitations en berge et en lit vif qui a été choisie par le projet pour caractériser ces gisements et vérifier leur potentiel. Le fait que, dans ce cas, la dépendance vis-à-vis d'un collecteur est diffuse, permettait d'examiner une organisation différente.

LES TRANSFERTS DE MÉTHODOLOGIE ET TECHNOLOGIE

Les actions du projet ont plusieurs objectifs. En premier lieu il s'agit *de vérifier les hypothèses géologiques* émises sur les cibles et *d'acquérir des données* sur les gisements et leur économie. Le projet a, en effet, pu vérifier l'existence de sujets de taille régionale avec des réserves géologiques de plusieurs millions de carats dans les régions de Dimbi et de la Nana et de l'ordre du million de carats dans la section aval de la Mambéré. Les caractéristiques de ces gisements impliquent des organisations de travail et des coûts opératoires différents : selon que l'on s'adresse à des gîtes de type Dimbi, à fort recouvrement stérile, ou type Mambéré à basse terrasse et lit vif, ou type Nana, à flat, lit vif, basse ou haute terrasse latéritisée.

Le deuxième objectif, bien évidemment, est d'initier un transfert de méthodologie et de technologie. Le transfert de *méthodologie* en matière de découverte et d'identification de gisements s'est fait essentiellement à travers des démonstrations de prospection proximale avec la mise en oeuvre de tarières sur 12 sites. Il est évident que le temps est nécessaire pour que les acteurs, quels qu'ils soient, qui n'ont ni la culture ni les moyens appropriés, maîtrisent cette méthodologie. L'utilité de la prospection a cependant été nettement perçue par certains d'entre eux.

Le transfert de *technologie* en matière d'exploitation et de traitement s'est fait à travers les petits chantiers pilotes organisés avec des équipes locales et l'aide d'un délégué du collecteur, à travers la démonstration et la mise en oeuvre de pompes manuelles, d'une drague suceuse, de rockers, de tables à laver les graviers et de monitor. Là aussi, la culture est un frein considérable ; mais on a pu noter avec satisfaction l'intérêt de certains collecteurs et chefs de chantiers pour le matériel de lavage dont deux exemplaires ont été mis en place à leur demande. Il est certain que ces techniques peuvent être acquises par le monde artisanal, à condition que l'effort de persuasion ne se relâche pas. Quant aux techniques plus évoluées, l'expérience a montré qu'elles ne peuvent être utilisées qu'à travers une organisation qui dépasse les artisans.

Ces techniques et méthodes sont sans cesse évoquées au cours des multiples rencontres avec les uns et les autres et au cours des émissions radiophoniques dont l'audience est à l'échelle du pays.

Les améliorations relatives à *l'accroissement du résultat et des revenus*, outre le fait qu'elles ne sont pas aisément mesurables, ne peuvent se constater qu'au terme d'actions plus longues, sous réserves que les autres paramètres économiques soient stables - ce qui n'est pas le cas actuellement (crise du marché du diamant).

LA PARTICIPATION DES ACTEURS AU PROJET

Grâce à la médiatisation, le projet est parfaitement accepté par tous et nombre de personnes lui porte un intérêt très vif. L'implication de ces acteurs reste limitée aux chantiers pilotes et à des demandes d'appui de la part de collecteurs ou de chefs de chantiers. A ces demandes, le projet a répondu par des prestations qui pourront, à l'avenir devenir, payantes. Seize prestations ont été fournies. Ceci démontre la prise de conscience par les acteurs d'un besoin d'appui et surtout de la nécessité de prospecter avant d'exploiter. Mobiliser les artisans et chefs de petits chantiers, foncièrement indépendants, réclamerait une assistance en temps et personnel qui dépasse les possibilités du projet. L'expérience montre en effet que les artisans ne peuvent être actuellement impliqués que par l'intermédiaire des collecteurs qui disposent des moyens de motivation.

LES PERSPECTIVES DE PÉRENNISATION

L'émergence d'une demande d'appui par certains acteurs concrétise l'idée qu'il existe un marché potentiel. Des propositions sont donc faites ici pour pérenniser l'action entreprise à travers un cadre commercial et privé, soit sous forme d'une société, soit sous forme d'une association. Un PASAD 2 pourrait être lancé avec pour objectif la création d'une telle structure dans un délai court, avec un accompagnement par le projet durant trois ans.

La formation d'un corps d'agents techniques miniers constituait l'un des objectifs principaux du PASAD pour assurer la pérennisation de l'appui au secteur. Sur les six agents recrutés, cinq sont encore présents. Les compétences qu'ils ont acquis, variables selon la personnalité de chacun, leur permettent d'intervenir dans les campagnes de sensibilisation et d'organiser et d'exécuter des prospections.

L'amélioration des performances du secteur implique, entre autres, une bonne connaissance des paramètres économiques. A cet égard, une étude technico-économique a permis de modéliser trois types d'exploitation : artisanale, artisanale améliorée, et semi-mécanisée et d'identifier les axes d'amélioration.

Sommaire

Synthèse.....	
3	
Sommaire.....	
7	
Introduction.....	
11	
1. Recrutement et formation d'une équipe d'Agents Techniques Miniers.....	
14	
1.1	
Principe.....	
14	
1.2 Formation des Agents Techniques Miniers	
1.2.1	
Formation théorique des Agents Techniques Miniers	
.....	
14	
1.2.2 Formation pratique des Agents Techniques Miniers.....	
.....15	
1.3 Qualification des Agents Techniques Miniers.....	
19	
2. Information et sensibilisation des acteurs du secteur artisanal du diamant.....	
20	

2.1 Objectifs et méthodologie.....	
20	
2.2 Description des différentes actions du Projet.....	
20	
2.2.1 Organisation de rencontres sur le terrain	20
2.2.2 Organisation de réunions d'information et de séminaires	21
2.2.3 Médiatisation par la Radio Centrafricaine	24
2.2.4 Organisation d'actions concertées	26
2.2.5 Elaboration de la maquette d'un manuel de prospection et d'exploitation du diamant en République Centrafricaine	27
2.3 Bilan.....	
28	
3. Appui direct au secteur artisanal du diamant.....	
29	
3.1 Objectifs et principes d'intervention du Projet.....	
29	
3.2 Interventions du Projet sur des cibles sélectionnées.....	
30	
3.2.1 Critères de sélection des cibles	30
3.2.2 Caractéristiques des différentes cibles retenues	

.....	
34	
3.2.3	Travaux et résultats de prospection des cibles
.....	
41	
3.2.4	Organisation de chantiers « pilote » et transfert de nouvelles méthodes de travail
.....	
57	
3.2.5	Transfert de nouvelles techniques d'exploitation
.....	
65	
3.3	Organisation de prestations de service.....
75	
3.3.1	Principe de l'organisation des prestations
.....	
75	
3.3.2	Principaux résultats
.....	
75	
4.	Identification de réserves potentielles régionales.....
78	
4.1	Objectif.....
78	
4.2	Méthodologie.....
78	
4.3	Résultats.....
79	
5.	Etude technico-économique de l'exploitation artisanale du diamant.....
81	

5.1 Introduction.....	81
5.2 Données de base.....	82
5.2.1 Acquisition des données de base.....	82
5.2.2 Exploitations strictement artisanales.....	82
5.2.3 Apport des chantiers Pilote & prestations de service.....	83
5.2.4 Enquête auprès des collecteurs et bureaux d'achat.....	84
5.2.5 Données sur les coûts opératoires.....	84
5.2.6 Données sur les coûts d'équipements.....	86
5.2.7 Disponibilité des engins.....	87
5.3 Etude des exploitations artisanales.....	87
5.3.1 Définition de l'exploitation.....	87
5.3.2 Description du gisement type.....	88
5.3.3 Durée de vie, régime de travail & équipes.....	88
5.3.4 Calcul de l'effectif.....	91
5.3.5 Evaluation de la recette.....	

92	5.3.6	Synthèse	des	coûts
94	5.3.7	Approche	économique	et financière
95		Modèle	de	projections
95		Conditions	économiques	et hypothèses retenues
95		Résultats	du Cas	de Base
97		Grand	équilibre	du collecteur
97		Détermination	du taux	de découverte limite
98				
5.4 Nouveaux concepts d'exploitation.....				
98				
	5.4.1	Amélioration	des exploitations	actuelles
98		Résultats	de l'approche	économique et financière
102				
	5.4.2	Exploitation		semi-mécanisée
104		Résultats	de l'approche	économique et financière
104				
5.5 Conclusion.....				
105				

6. Budget du Projet.....

108

6.1 Budget prévisionnel.....

108

6.2 Bilan des dépenses engagées au cours de la première tranche du Projet.....

110

6.3 Bilan des dépenses engagées au cours de la seconde tranche du Projet au
31/07/98.....

111

Conclusion.....

112

Annexe / Proposition pour une pérennisation du PASAD.....

115

Liste des figures.....

125

Liste des tableaux.....

127

Introduction

Ce document est le rapport final du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) qui s'étend du 01/09/96 au 31/08/98. Il dresse le bilan synthétique des actions du Projet menées pendant cette période.

Le Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) est l'objet de la convention de financement du 18 mai 1996 signée entre la République Centrafricaine et la Caisse Française de Développement.

La maîtrise d'œuvre du Projet a été confiée au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM-France), opérateur choisi par les Autorités Centrafricaines et qui avait réalisé l'identification du Projet (cf. les trois rapports « Projet d'appui à l'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine » - Rapport n°1 - Identification du Projet, décembre 1995, BRGM, N2156, 187 p. - Rapport n°2 - Plan d'action détaillé, mars 1996, BRGM, N2177, 45 p. - Note de synthèse, mars 1996, BRGM, N2200, 8 p.). Le contrat de maître d'œuvre entre le Ministère de la Réforme Economique, du Plan et de la Coopération Internationale et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières a été signé le 14 juin 1996.

La maîtrise d'ouvrage du Projet relève du Ministère des Mines et de l'Energie.

Le Projet est décomposé en une première tranche d'une année, du 01/09/96 au 31/08/97, qui correspond à une phase d'expérimentation (Tranche Ferme) et en une seconde tranche d'une année (Tranche Conditionnelle), du 01/09/97 au 31/08/98, dont la réalisation est conditionnée par le respect de critères techniques, économiques et financiers définis et validés au démarrage du Projet.

Le suivi du Projet et son contrôle sont assurés par un Comité de Pilotage, composé du Ministre des Mines et de l'Energie ou de son représentant (Président), du Ministre de la Réforme Economique, du Plan et de la Coopération Internationale ou de son représentant, du Directeur de la Caisse Française de Développement ou de son représentant, du Chef de Projet, représentant le maître d'œuvre, et du Chef de Projet Adjoint.

Ce Comité de Pilotage a été créé par arrêté du 6 juin 1996, n°031/96/MREM/CAB/CMMRM/SG/DGRM du Ministère des Ressources Energétiques et Minérales.

La première réunion de ce Comité de Pilotage, approuvant le cahier des charges et le contrat d'opérateur s'est tenue le 14 juin 1996, au moment de la signature du contrat de maître d'œuvre.

Cinq autres réunions du Comité de Pilotage se sont successivement tenues :

- ⇒ le 4 octobre 1996, avec pour objet l'analyse et l'approbation du rapport de lancement du Projet¹ ;
- ⇒ le 20 décembre 1996, avec pour objet l'examen de l'état d'avancement des différentes actions du Projet au 7/12/96 et du programme prévisionnel des actions jusqu'au 31/03/97² ;
- ⇒ le 28 mars 1997 (à Carnot), avec pour objet l'examen des différentes actions du Projet entre le 8/12/96 et le 14/03/97 et du programme prévisionnel des différentes actions jusqu'au 31/07/97³ ;
- ⇒ le 1^{er} août 1997 avec pour objet l'examen des différentes actions du Projet à l'issue de la première tranche du Projet et l'approbation de la réalisation de la seconde tranche du Projet⁴ ;
- ⇒ le 7 mars 1998 avec pour objet l'examen de l'état d'avancement des différentes actions du Projet au cours de la seconde tranche à la date du 31/01/98⁵

La finalité du Projet est de vérifier les possibilités d'évolution du secteur artisanal vers un secteur productif plus performant et plus moderne. A cet effet, le Projet se propose :

- de mettre en évidence de nouveaux potentiels géologiques et miniers, susceptibles d'assurer à moyen terme le renouvellement des réserves en cours d'épuisement,
- d'améliorer la production et la rentabilité des exploitations artisanales en intervenant à plusieurs niveaux.

Le Projet a pour mission :

1. d'organiser la mise en exploitation progressive et rationnelle de chantiers avec les artisans et les Autorités ;
2. de concevoir et de tester de nouvelles méthodes de travail et techniques d'exploitation de telle sorte que les différents acteurs du secteur puissent se les approprier.

L'information et la sensibilisation, action essentielle du Projet, sera dirigée vers les principaux acteurs du secteur (bureaux d'achat, collecteurs, artisans).

¹ Censier C. (1996) - Rapport de lancement du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD). Rapport BRGM N 2348, 34 p., 3 fig., 13 tab.

² Censier C. (1996) - Note de synthèse du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) décembre 1996. Rapport PASAD, 11 p., 1 fig., 1 annexe.

³ Censier C. (1997) - Note de synthèse du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) mars 1997. Rapport PASAD, 14 p., 2 fig.

⁴ Censier C., Michel J.C.(1997) - Rapport de fin de première tranche du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) [01/09/96 - 31/07/97]. Rapport BRGM N 2482, 91 p., 20 fig., 35 tab.

⁵ Censier C., Michel J. C. (1998) Note de synthèse du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine (PASAD) février 1998. Rapport PASAD 98021, 25 p. 5 fig., 7 tab., 1 annexe.

Le Projet s'appuiera sur l'organisation actuelle du secteur et comportera des actions directes :

- ⇒ campagnes de sondages et de prospection,
- ⇒ appui (aux) et optimisation des exploitations ;

et des actions indirectes :

- ⇒ recrutement et formation d'agents techniques miniers (six centrafricains),
- ⇒ information et sensibilisation des acteurs du secteur.

Ce rapport présente un bilan synthétique des différentes actions entreprises par le Projet :

- ⇨ recrutement et formation d'une équipe d'Agents Techniques Miniers (ATM),
- ⇨ information et sensibilisation des acteurs du secteur artisanal du diamant,
- ⇨ appui direct au secteur artisanal du diamant,
- ⇨ identification de réserves potentielles régionales,
- ⇨ analyse technico-économique de l'exploitation artisanale du diamant.

Les perspectives et une proposition de pérennisation du PASAD sont également présentées en annexe à ce présent rapport.

1. Recrutement et formation d'une équipe d'Agents Techniques Miniers

1.1 PRINCIPE

L'objectif a été de recruter six Agents Techniques Miniers (ATM) et de les former aux méthodes de la prospection alluvionnaire, aux techniques et à l'économie de l'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine.

Les ATM avaient pour rôle de s'impliquer progressivement dans les différentes actions du Projet : prospection, appui et optimisation des exploitations, information et sensibilisation des acteurs du secteur artisanal du diamant.

La finalité de ce recrutement et de cette formation est de constituer une équipe d'Agents Techniques Miniers motivés et capables de participer activement à la pérennisation du Projet.

Alors que le niveau requis pour postuler était Bac + 2, sur les six candidats retenus, 5 ont un niveau Bac + 3 et un, un niveau Bac + 4. Deux candidats seulement avaient une expérience de terrain.

1.2 FORMATION DES AGENTS TECHNIQUES MINIERES

Les Agents Techniques Miniers (ATM) ont reçu une formation théorique, en début de Projet, et une formation pratique qui se poursuivra jusqu'à la fin du Projet.

1.2.1 Formation théorique des Agents Techniques Miniers

La formation théorique des ATM a été étalée sur six semaines, du 02 septembre au 12 octobre 1996, à raison de 30 heures par semaine, soit un total de 180 heures. Les 30 heures hebdomadaires ont été réparties sur cinq jours avec 2 heures de cours et 4 heures de TP/TD par jour.

Cette formation a été assurée par le Chef de Projet, son adjoint et divers intervenants extérieurs.

Les thèmes abordés ont été les suivants :

- dans le domaine scientifique
 - ⇒ géologie historique : géologie de la République Centrafricaine et de l'Afrique Centrale
 - ⇒ les ressources minérales de la République Centrafricaine
 - ⇒ Géologie du diamant de la République Centrafricaine et des autres pays d'Afrique Centrale
 - ⇒ Prospection et exploitation du diamant alluvionnaire ; extension aux autres substances alluvionnaires

- dans le domaine technique
 - ⇒ notions de stratigraphie
 - ⇒ sédimentologie des roches détritiques
 - ⇒ notions de topographie et de cartographie - la photo-interprétation : photographie aérienne et image satellitaire
 - ⇒ géosciences de l'environnement
 - ⇒ notions d'informatique (word, excel)
 - ⇒ l'écriture scientifique
 - ⇒ la recherche bibliographique et la compilation de données

- dans les domaines économique, juridique et fiscal
 - ⇒ notions d'économie et de gestion des exploitations minières artisanales : le cas de la République Centrafricaine
 - ⇒ la législation minière de la République Centrafricaine
 - ⇒ la fiscalité minière de la République Centrafricaine

1.2.2 Formation pratique des Agents Techniques Miniers

La formation pratique des ATM a évolué au cours du Projet, dans la mesure où, en fonction de leurs acquis, les ATM ont bénéficié d'une plus large autonomie dans leurs activités et ont eu à prendre l'initiative et la responsabilité de certaines actions du Projet.

■ Reconnaissance des formations géologiques et approche de la géologie du diamant de la République Centrafricaine

Ces études ont été initiées à l'issue de la formation théorique au cours de deux missions de terrain :

- la première, dans l'Ouest du pays, du 17 au 31 octobre 1996 ;
- la seconde, dans l'Est du pays, du 5 au 23 novembre 1996.

Au cours de ces deux missions, la formation pratique a porté sur :

- ⇒ l'observation des principales formations géologiques des deux zones diamantifères visitées,
- ⇒ l'étude du contexte géologique du diamant alluvionnaire exploité artisanalement,
- ⇒ l'étude du contexte socio-culturel et économique de l'exploitation artisanale du diamant.

■ Participation aux actions de sensibilisation des différents acteurs du secteur

La participation des Agents Techniques Miniers aux actions de sensibilisation est essentielle pour faire passer les messages auprès des différents acteurs du secteur et pour la pérennisation du Projet. Les Agents Techniques Miniers ont un rôle à jouer qui va bien

au delà de celui du géologue prospecteur qui peut paraître seulement limité au domaine technique de la prospection et de l'exploitation du diamant.

Les Agents Techniques Miniers ont ainsi :

- ⇒ participé et mené des réunions sur le terrain avec les artisans miniers,
- ⇒ participé et présenté des communications au séminaire de Carnot, le 26 mars 1997 et à la réunion de Nola, le 26 avril 1997,
- ⇒ participé aux émissions radiophoniques « diamant magazine »

■ Formation aux actions de prospection

La formation des Agents Techniques Miniers à la prospection alluvionnaire a principalement porté sur :

1. la participation au repérage et à la préparation des cibles de prospection,
2. l'initiation aux techniques de prospection,
3. l'élaboration des cartes de prospection, des coupes et des profils de sondage.

⇒ Participation au repérage et à la préparation des cibles de prospection

Les opérations de repérage et de préparation des cibles de prospection, zones d'intervention du Projet, se sont déroulées en trois phases :

1^{ère} phase : compilation des données sur chaque cible et acquisition des techniques d'observation et d'interprétation des cartes, photographies aériennes et images satellitaires ;

2^{ème} phase : reconnaissance géologique de la cible avec levé cartographique et élaboration des supports cartographiques nécessaires aux études de terrain ;

3^{ème} phase : étude du contexte géologique du diamant et recherche de zones à prospecter.

⇒ Initiation aux techniques de prospection

C'est sous la direction des géologues prospecteurs du BRGM que les Agents Techniques Miniers ont été initiés aux techniques de prospection, à savoir :

- layonnage et piquetage,
- maniement de la foreuse « Stenuick »,
- organisation du fonçage des puits de prospection et suivi du lavage du gravier.

Le but de cette initiation a été de faire acquérir aux Agents Techniques Miniers une parfaite maîtrise de ces techniques afin qu'ils puissent progressivement et avec une autonomie croissante organiser et mener les futures campagnes de prospection.

⇒ Elaboration des cartes de prospection, des coupes et des profils de sondage

Dans le prolongement des prospections, les Agents Techniques Miniers ont participé à l'interprétation des résultats, notamment en élaborant les coupes de chaque sondage, les profils topographiques et d'interprétation des coupes de sondage, les cartes de prospection avec report de la position des layons et des sondages. Tout ce travail a été réalisé avec l'appui de l'outil informatique ; ceci a été l'occasion d'apprendre aux Agents Techniques Miniers le maniement de logiciels spécifiques au domaine minier, notamment le logiciel GDM (Gestion des Données Minières).

■ Participation aux actions d'appui et d'optimisation des exploitations

Les Agents Techniques Miniers ont principalement participé :

1. à l'inventaire des cibles de prospection,
2. à l'organisation et au suivi des chantiers « pilote »,
3. à la sensibilisation à l'utilisation de nouvelles techniques d'exploitation.

⇒ Inventaire des cibles de prospection

L'inventaire des cibles de prospection a consisté en une description des caractéristiques géologiques, de l'organisation des chantiers, et des aspects socio-économiques et culturels. Cette étape est essentielle pour, d'une part, la préparation de la prospection et, d'autre part, pour l'évaluation de l'impact que pourra avoir le Projet lors de l'organisation de chantiers pilotes au niveau des zones prospectées et reconnues positives.

⇒ Organisation et suivi des chantiers « pilote »

Les chantiers « pilote » ont fonctionné de septembre 1997 à fin mai 1998.

Les ATM ont participé au repérage des sites à mettre en exploitation et ont réalisé les sondages complémentaires.

Ils ont participé à l'organisation de la structure opérationnelle du chantier et ont effectué le relevé des paramètres géologiques et socio-économiques au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ils ont acquis des compétences dans l'utilisation des nouvelles techniques de travail que le Projet propose en démonstration aux artisans.

⇒ Sensibilisation à l'utilisation de nouvelles techniques d'exploitation

- Des Agents Techniques Miniers ont participé, à tour de rôle, aux opérations de d'utilisation et de démonstration de la drague suceuse sur la Mambéré et ont ainsi acquis les techniques d'utilisation de cette drague (mais pas les techniques de plongeon).

- Les Agents Techniques Miniers ont participé aux démonstrations de la pompe à motricité humaine.
- Deux tables à laver les graviers et un rocker sont utilisés sur les chantiers « pilote ». Les démonstrations sur l'utilisation de ces techniques de lavage sont entièrement menées par les ATM.
- Des ATM ont appris le maniement du monitor et réalisé des démonstrations auprès des artisans.

■ Participation aux prestations de service

Les prestations de service auprès des différents acteurs du secteur ont été organisées à partir du mois d'octobre 1997. Elles ont principalement consisté à la reconnaissance et à la prospection de différents types de gîtes alluvionnaires sur berge (flat, terrasse, paléocanyon).

Il s'agit d'une activité essentielle de la seconde tranche dans la mesure où elle deviendra prépondérante, voire exclusive puisque le Projet doit évoluer vers une structure « à prestations de service ».

A tour de rôle, les ATM ont exécuté ces prestations sous la responsabilité du Chef de Projet et/ou du géologue prospecteur.

Les ATM ont participé à la mise en place des layons, réalisé les sondages, collecté toutes les données et contribué à l'interprétation des résultats et à la rédaction des rapports de prospection.

■ Elaboration des dossiers de cible

Les dossiers de cible sont les documents scientifiques et techniques de synthèse qui présentent toutes les actions du Projet sur les différentes cibles retenues ; ils comportent, au maximum, trois fascicules :

- 1^{er} fascicule : inventaire de la cible,
- 2^{ème} fascicule : prospection de la cible,
- 3^{ème} fascicule : appui et optimisation des exploitations artisanales.

L'élaboration de ces dossiers entre, pour une large part, dans le cadre de la formation des Agents Techniques Miniers, notamment en ce qui concerne :

- le contenu scientifique,
- la rédaction et les techniques de rédaction,
- la mise en forme du document,
- le choix, l'élaboration et le montage des illustrations.

De ce fait, ces dossiers ont été constitués progressivement ; de plus, ils étaient évolutifs.

L'achèvement et la diffusion de ces dossiers de cible ne sont donc prévus qu'en fin de seconde tranche du Projet.

1.3 QUALIFICATION DES AGENTS TECHNIQUES MINIERS

A ce jour, le bilan suivant peut être dressé :

- sur les six ATM recrutés, cinq effectueront la totalité de leur contrat^(*) ;
- le degré de qualification atteint est variable selon les aptitudes et la personnalité de chacun ;
- des compétences sont acquises dans le domaine de la prospection et dans les transferts de méthodologie d'exploitation et de traitement de gravier ; tous les ATM sont, dès à présent, capables d'organiser et d'exécuter des prospections dans le cadre des prestations de service ; tous les ATM connaissent le maniement des nouvelles techniques de travail introduites par le Projet et sont capables d'en faire la démonstration auprès des artisans ;
- depuis le début du Projet, les ATM interviennent efficacement dans les campagnes de sensibilisation des acteurs du secteur ; les messages ont été rapidement intégrés et les techniques de communication ont été mises au point en fonction du public concerné ;
- les ATM ont beaucoup progressé dans les domaines scientifiques (géologie régionale, géologie et prospection du diamant) et techniques (informatique, écriture scientifique).

Les deux ingénieurs du Ministère des Mines et de l'Energie affectés au PASAD ont, à des degrés divers, en fonction de leur formation et expérience, bénéficié de la formation assurée par le Projet. En particulier, ils ont été sensibilisés aux problèmes de l'exploration et de l'exploitation du diamant alluvionnaire.

^(*) Un ATM a démissionné pour réintégrer le Projet PNUD d'hydraulique villageoise, projet interrompu pendant les événements qu'a connus la ville de Bangui.

2. Information et sensibilisation des acteurs du secteur artisanal du diamant

2.1 OBJECTIFS ET METHODOLOGIE

Les actions d'information et de sensibilisation de tous les acteurs du secteur du secteur sont essentielles pour la réussite du Projet.

Les objectifs principaux ont été :

1. de faire connaître et reconnaître le PASAD en tant que Projet d'Appui au secteur tout en respectant sa structure et organisation actuelle,
2. d'élaborer une stratégie d'action en prenant en compte l'environnement socio-culturel des différents acteurs.

Les actions ont été menées par l'ensemble du personnel d'appui permanent du Projet. Il a été fait appel à des intervenants extérieurs pour mener différentes actions concertées dans les domaines bancaire, de la santé et de l'artisanat.

Pour communiquer vers les acteurs du secteur, cinq types d'intervention ont été prévus :

1. Organisation de rencontres sur le terrain
2. Organisation de réunions d'information et de séminaires
3. Médiatisation par la Radio Centrafricaine
4. Organisation d'actions concertées
5. Elaboration de la maquette d'un manuel de prospection et d'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine

2.2 DESCRIPTION DES DIFFERENTES ACTIONS DU PROJET

2.2.1 Organisation de rencontres sur le terrain

Les rencontres sur le terrain ont été un type d'intervention permanent. Organisées le plus souvent de façon informelle, elles ont été l'occasion de présenter les objectifs et moyens du Projet auprès des diamineurs et des collecteurs. Elles nous ont également permis de mieux saisir l'environnement socio-culturel du secteur et de mieux cerner les préoccupations et attentes des diamineurs.

Ces réunions se sont principalement tenues dans tous les campements miniers et villages situés dans les cibles d'intervention du Projet. Parfois, en fonction des circonstances, elles se sont tenues sur les chantiers artisanaux. Suivant les cas, elles ont regroupé d'une dizaine à une cinquantaine d'acteurs du secteur (diamineurs et collecteurs).

Le développement des prestations de service nous a permis également d'organiser des rencontres en dehors des cibles de prospection du Projet.

Ces rencontres ont été l'occasion de faire passer différents messages, notamment sur l'évolution des méthodes et techniques d'exploitation, et de développer diverses actions concertées (cf. § 2.2.4.).

2.2.2 Organisation de réunions d'information et de séminaires

Au démarrage du Projet, une plaquette de présentation du PASAD résumant l'origine, l'organigramme et les principaux objectifs a été élaborée et diffusée dans les différents bureaux d'achat de Bangui et dans les bureaux d'achat secondaires de province. Cette plaquette a permis de faire connaître le Projet et de préparer et d'annoncer les différentes réunions et séminaires, à savoir :

- deux réunions importantes, la première à Bangui, le 27 septembre 1996, la seconde à Nola, le 26 avril 1997 ;
- un séminaire à Carnot, le 26 mars 1997.

La présentation des deux réunions et du séminaire est donnée selon l'ordre chronologique.

■ Réunion de Bangui

Cette réunion d'information a été organisée en début de Projet, le 27 septembre 1996, et s'est tenue dans la salle de conférence du centre ORSTOM de Bangui.

Toutes les catégories d'acteurs du secteur étaient représentées (diamineurs, collecteurs et bureaux d'achat [soit une soixantaine de personnes]).

Cette réunion a permis de présenter les objectifs et le programme d'actions du projet avec, en particulier, la description des cibles sur lesquelles le Projet allait intervenir.

■ Séminaire de Carnot

Du 26 au 28 mars 1997, ont été organisées trois journées du PASAD à Carnot et dans sa région :

- ⇒ 26 mars 1997 : séminaire à Carnot ;
- ⇒ 27 mars 1997 : visite de zones de prospection et de chantiers artisanaux de la cible « Vallée de la Nana » ;
- ⇒ 28 mars 1997 : organisation de la 4^{ème} réunion du Comité de Pilotage du Projet à Carnot.

Les personnalités suivantes ont participé à ces journées :

- le Ministre des Mines et de l'Energie,
- un représentant du Ministre de la Réforme Economique, du Plan et de la Coopération Internationale,
- le sous préfet et le maire de Carnot,
- deux représentants de la CFD,
- deux représentants du BRGM-Orléans,

Près de 150 personnes ont assisté au séminaire. Si les artisans ont été les plus nombreux, les bureaux d'achat, les collecteurs, les brigades minières et autres structures impliquées dans le secteur diamant ont également activement participé à ce séminaire. La capacité

réduite de la salle dans laquelle s'est déroulé le séminaire n'a pas permis d'accueillir tous ceux qui en avaient exprimé le désir.

12 communications ont été présentées par les membres du Projet et aussi par des intervenants extérieurs. La liste de ces communications et le nom des intervenants sont donnés dans la figure 1.

Ces communications ont donné lieu à des débats forts intéressants et instructifs.

Ce séminaire a rencontré un large succès ; il a été apprécié non seulement par les acteurs du secteur, mais aussi par les Autorités locales qui ont été sensibles à la présence de différentes personnalités venues spécialement de Bangui pour cet événement.

Il avait été prévu d'organiser un second séminaire à Bria en juin 1997. Ce séminaire a été annulé du fait que le Projet n'a pas pu développer ses actions dans cette région en raison de problèmes d'insécurité. Ces problèmes s'étant accrus au cours de la seconde tranche du Projet, il nous a fallu définitivement renoncer à toute action dans l'Est du pays pour cette seconde phase.

■ Réunion de Nola

La réunion de Nola, qui s'est tenue le 26 avril 1997, a été conçue dans le prolongement du séminaire de Carnot, c'est à dire que toutes les communications faites à ce séminaire par les différents membres du Projet ont été à nouveau présentées lors de cette réunion. La date retenue coïncidait avec le début d'actions du Projet dans la région. C'est ainsi que le plongeur professionnel a présenté le principe de la drague suceuse, opérationnelle sur la Mambéré depuis une semaine.

Près de 150 personnes, dont le maire, le sous préfet et le député de Nola, ont assisté à cette réunion organisée dans la vaste salle d'un ancien bar dancing louée à cet effet. L'intérêt suscité auprès des diamineurs et des collecteurs a été tout aussi important que celui du séminaire de Carnot.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- La place du diamant centrafricain dans le monde et dans l'économie de la République Centrafricaine (CENSIER, Chef du Projet PASAD)- Actions et objectifs du Projet d'Appui au Secteur Artisanal du Diamant en République Centrafricaine [PASAD] (CENSIER, chef du Projet PASAD) |
|--|

- les moyens et objectifs du Projet d'Assistance au Secteur Minier Artisanal [PASMA] **(YURMANI, Coordonnateur du PASMA)**
- Le rôle des Directions Régionales du Ministère des Mines et de l'Energie **(FAVRY et ASCHEKO, Directeurs Régionaux de la Mambéré-Kadei et de la Nana- Mambéré)**
- Le comportement de l'artisan minier diamineur **(ZAOROBONE, adjoint au chef du Projet PASAD)**
- Ordre et désordre dans l'exploitation diamantifère artisanale **(CENSIER, Chef du Projet PASAD)**
- Les problèmes prioritaires de santé dans les zones minières **(Dr SOMSE, Directeur de la Santé Communautaire)**
- Présentation du Crédit Mutuel de Centrafrique **(MOSSOUA, Directeur régional au Crédit Mutuel de Centrafrique)**
- Principe de la prospection avec la foreuse « STENUICK » **(NGBOKOTO, ingénieur des Travaux Miniers au PASAD)**
- Travaux et résultats de la prospection par le PASAD dans la boucle de Gbémédengo [vallée de la Nana] **(ZOUNOUA , Agent Technique Minier au PASAD)**
- Travaux et résultats de la prospection par le PASAD sur le site de Mboula 2 **(NGANAMODEI, Agent Technique Minier au PASAD)**
- Démonstration de la pompe à motricité humaine **(YADAMA, Agent Technique Minier au PASAD)**

Figure 1 : Liste des communications présentées au séminaire de Carnot

2.2.3 Médiatisation par la Radio Centrafricaine

Suite à différents contacts pris dès le mois d'août 1996, le Projet a obtenu l'accord du ministère de la communication pour l'octroi d'une tranche horaire de 25 minutes, un vendredi sur deux, en alternance avec l'émission « Magazine des Mines » proposée par le Ministère des Mines et de l'Energie.

Un journaliste et un technicien spécialiste du montage participent à l'élaboration de ces émissions. Les différents messages à diffuser sont élaborés avec les ingénieurs du Ministère des Mines et de l'Energie affectés au Projet et avec d'autres intervenants

extérieurs, notamment un technicien du même ministère, spécialiste de la communication dans le domaine minier.

Depuis septembre 1997, la production de l'émission « Diamant Magazine » n'est plus associée à celle du Ministère des Mines et de l'Energie. De ce fait, l'enregistrement et la diffusion de l'émission sont facturés par la Direction de Radio Centrafrique. Ceci a permis au Projet d'acquies plus d'autonomie dans l'enregistrement et de choisir une très bonne tranche horaire de diffusion (le mardi de 17h 35 à 18h).

La liste des émissions enregistrées et diffusées sur Radio Centrafrique est donnée dans les tableaux I et II.

Titre et description sommaire de l'émission	date d'enregistrement	date de diffusion
1. Présentation du PASAD (CENSIER & ZAOROBONE)	18/09/96	20/09/96
2. Les techniques de prospection (CENSIER & ZAOROBONE)	02/10/96	04/10/96
3. Les problèmes posés par l'exploitation artisanale du diamant (CENSIER & ZAOROBONE)	02/10/96	18/10/96
4. Le comportement du diamaneur (CENSIER, BEGBA & FEISSONANGAI)	03/11/96	08/11/96
5. Présentation des cibles retenues par le Projet et des actions du Projet sur ces cibles (CENSIER & ZAOROBONE)	03/11/96	22/11/96
6. Ordre et désordre dans l'exploitation artisanale du diamant (CENSIER & TITA SAMBA)	21/02/97	21/02/97
7. Présentation du séminaire organisé par le PASAD à Carnot le 26 mars 1997 (CENSIER & TITA SAMBA)	14/03/97	14/03/97

Tableau I Liste des émissions « Diamant Magazine » enregistrées et diffusées sur Radio Centrafrique au cours de la première tranche du Projet

Les périodes d'interruption d'enregistrement et de diffusion de l'émission au cours de la première tranche du Projet sont dues aux événements qu'a connus la ville de Bangui durant cette période et ayant eu pour principale conséquence, l'arrêt de diffusion de Radio Centrafrique sur l'ensemble du territoire national.

Titre et description sommaire de l'émission	date d'enregistrement	date de diffusion
1. Bilan des activités de la première tranche du Projet (CENSIER & NGBOKOTO)	07/09/97	09/09/97
2. Les activités du PASAD au cours de la seconde tranche du Projet (CENSIER & NGBOKOTO) Les chantiers « pilote », le Bureau de Carnot, les prestations de services	07/09/97	23/09/97 et 07/10/97
3. La prospection (CENSIER & NGBOKOTO) La prospection par les artisans et par le PASAD Les résultats de prospection effectuée par le PASAD	05/10/97	14/10/97

4. Les chantiers « pilotes » (CENSIER & NGBOKOTO) Répartition, organisation, buts, financement, déroulement des opérations d'exploitation des chantiers « pilote »	05/10/97	28/10/97
5. Les problèmes prioritaires de santé en zones minières (CENSIER & Dr SOMSE, Directeur de la Santé Communautaire)	09/11/97	11/11/97
6. Les possibilités d'épargne et de crédit en zones minières grâce au Crédit Mutuel de Centrafrique (CENSIER & MOSSOUA, directeur régional du Crédit Mutuel de Centrafrique)	09/11/97	25/11/97
7. Bilan des activités du PASAD au cours du second semestre 1997 Les chantiers pilotes, les nouvelles techniques de travail, les prestations de services	18/01/98	20/01/98 03/02/98
8. L'évacuation de l'eau dans les chantiers (CENSIER & NGBOKOTO) la motopompe, le drainage, le puisage, la pompe manuelle + témoignage d'un artisan	06/02/98	17/02/98
9. Les nouvelles techniques introduites par le Projet pour résoudre les problèmes liés à l'abondance de l'eau dans les chantiers (CENSIER & NGBOKOTO) Pompe manuelle, drague suceuse, monitor	03/03/98	10/03/98
10. Les problèmes liés à l'absence de l'eau dans les chantiers (CENSIER & NGBOKOTO) ⇒ Comment amener l'eau sur le chantier ⇒ Les différentes utilisations de l'eau	03/03/98	24/03/98 31/03/98
11. La table à laver les graviers (CENSIER & NGBOKOTO) Principes d'utilisation, mode de fonctionnement, rendement, coût et fabrication	05/03/98	07/04/98 14/04/98
12 Le rôle des ATM au sein du PASAD (CENSIER, FEIGOUDOZOUI & YADAMA)	05/05/98	12/05/98 19/05/98

Tableau II Liste des émissions « Diamant Magazine » enregistrées et diffusées sur Radio Centrafrique au cours de la seconde tranche du Projet

Les périodes d'interruption d'enregistrement et de diffusion au cours de la seconde tranche du Projet sont dues à des pannes de l'émetteur de Radio Centrafrique sur le territoire national.

2.2.4 Organisation d'actions concertées

Des actions concertées ont été menées (et sont encore menées) avec :

- le Crédit Mutuel de Centrafrique,
- le Projet de Promotion des Entreprises Artisanales,
- le Ministère de la Santé

■ Actions concertées avec le Crédit Mutuel de Centrafrique (CMCA)

Le Projet a pris en charge les différentes campagnes de sensibilisation auprès des artisans des camps miniers et villages de la cible « Vallée de la Nana » menées par le gérant de la Caisse de Carnot.

Ces campagnes ont permis, dans un premier temps, de réviser leurs messages auprès de la population minière, et, dans un second temps, d'obtenir des adhésions. L'impact de cette sensibilisation est résumé dans le tableau III.

Date du relevé au niveau de la Caisse de Carnot	26/02/97	14/07/97	25/09/97	08/01/98
Nombre total de sociétaires	501	545	559	574
Nombre d'artisans	18	22	32	44
Pourcentage d'artisans par rapport au nombre de sociétaires	3,59%	4,03%	5,72%	7,66%

Tableau III Evolution du nombre d'adhésion d'artisans miniers à la caisse du Crédit Mutuel de Carnot

L'évolution constatée à partir du 14/07/97 est due principalement à des adhésions prises par des artisans de la vallée de la Nana (villages de Bangarem, Gbémédengo, Mboula 1 et 2, Kissi Soré) pendant les campagnes de sensibilisation effectuées par le gérant de la caisse de Carnot. Il faut noter que, dans le même temps, des commerçants de la région ont également adhéré au Crédit Mutuel, en déposant généralement une plus forte épargne que les artisans.

Même si les résultats restent modestes, il convient de souligner qu'une barrière culturelle a été franchie du fait que les exploitants artisans acceptent le principe de l'épargne d'une partie de revenus provenant de l'exploitation du diamant alors que des croyances locales les pousseraient plutôt à tout dépenser en alcool et pacotilles.

La principale difficulté de réussite de cette action vient de la distance (et donc du temps) qui sépare les campements miniers de la caisse de Carnot. Pour consolider et développer cette action, il faut que Crédit Mutuel vienne à la rencontre de la population minière car les déplacements des artisans jusqu'à Carnot sont trop difficiles et restent aléatoires.

■ Actions concertées avec le Projet de Promotion des Entreprises Artisanales

Ces actions ont principalement consisté à rechercher conjointement une entreprise artisanale capable de fabriquer du matériel destiné à introduire de nouvelles techniques d'exploitation artisanale.

Le but de cette action est, d'une part de disposer d'un matériel utilisable en démonstration auprès des artisans et, en fonction de la réceptivité de ces derniers à ce matériel, de pouvoir le rendre accessible rapidement et à un moindre coût.

Une entreprise artisanale de Bangui, Atelier Général Technique (AGT), est déjà compétente pour fabriquer :

- une table à laver les graviers avec la rampe de distribution d'eau (délai de fabrication : une semaine),
- un rocker (délai de fabrication : 3 jours).

■ Actions concertées avec le Ministère de la Santé

Bien que le domaine de la santé soit hors de sa compétence, le Projet ne peut pas rester à l'écart du tissu socio-économique qui forme un tout. Le Projet peut servir de vecteur à d'autres messages et être ainsi valorisé par ce type d'actions.

Les actions concertées sont jusqu'à présent restées limitées à une intervention du directeur de la Santé Communautaire au séminaire de Carnot et au cours d'une émission radiophonique « Diamant Magazine ».

2.2.5 Elaboration de la maquette d'un manuel de prospection et d'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine

Les différents événements qu'a connus la ville de Bangui a entraîné une surcharge de travail pour résoudre les problèmes logistiques et assurer le bon déroulement des autres actions menées par le Projet durant la première tranche du Projet ; de ce fait, il est indéniable qu'un certain retard a été pris dans l'élaboration de la maquette d'un manuel de prospection et d'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine.

Toute la documentation destinée à illustrer la maquette du « guide du chercheur de diamant en République Centrafricaine » a été constituée progressivement à partir d'observations faites pendant le déroulement des actions du Projet (cartes, photographies, schémas, dessins, graphiques, etc...).

Ce manuel aborde les aspects historiques et géologiques du diamant centrafricain, la prospection et les aspects réglementaires et fiscaux de la République Centrafricaine.

2.3 BILAN

De toutes les actions de sensibilisation menées par le Projet, ce sont les émissions radiophoniques et les rencontres sur le terrain qui ont eu le plus fort impact sur les acteurs du secteur. Les émissions radiophoniques qui couvrent l'ensemble du pays ont permis de mieux faire connaître le PASAD auprès d'un large public^(*), voire d'investisseurs nationaux potentiels. Les nombreux « retours » obtenus prouvent qu'elles sont suivies attentivement.

^(*) Suite à la diffusion d'une émission, le Premier Ministre a convié le Chef du Projet à lui présenter les moyens et objectifs du PASAD (entrevue accordée le 06 février 1998).

Le fort impact de ces actions vient de la présentation « répétitive » des différents messages.

Ces actions ont contribué, pour partie, à l'émergence de demandes de prestations de service dans le domaine de la prospection.

Le séminaire de Carnot a eu un très large impact au niveau régional et même au niveau national puisque l'événement a été repris par la radio nationale. Un séminaire permet de regrouper non seulement des acteurs du secteur mais aussi les représentants des structures chargées d'encadrer et de contrôler le secteur (Directions Régionales des Mines, Brigades Minières, Brigades de gendarmerie territoriale, etc.).

Les trois types d'actions concertées ont été des succès. Cependant, l'organisation des actions sur le terrain avec le Crédit Mutuel et le Ministère de la Santé a posé des problèmes de logistique dus principalement à une insuffisance de moyens humains et de transport au niveau du Projet. Ceci est la cause de la limite d'intervention du Projet dans ces actions.

3. Appui direct au secteur artisanal du diamant

3.1 OBJECTIFS ET PRINCIPES D'INTERVENTION DU PROJET

Les objectifs ont été de :

- ❶ mettre en œuvre des stratégies en vue d'une amélioration de la production artisanale au niveau de cibles retenues par le Projet, notamment en :
 - en évaluant les réserves de différentes cibles afin d'organiser leur mise en exploitation rationnelle sous forme de chantiers « pilote »,
 - en faisant prendre conscience par tous les acteurs du secteur de l'intérêt de la prospection,
 - en aidant et formant les diamineurs à la recherche d'extensions de leur gisement ;
- ❷ inculquer de nouvelles méthodes de travail et techniques d'exploitation afin que les différents acteurs du secteur se les approprient et pérennisent les actions du Projet.

Les interventions sur les cibles, zones de 1 000 à 2 000 km², ont été menées pendant toute la durée du Projet et ont consisté à :

1. réaliser un inventaire de la cible,
2. faire le levé géologique et l'estimation des extensions possibles des gîtes,
3. mener une campagne d'information et de sensibilisation,
4. réaliser une prospection de différentes zones sélectionnées de la cible,
5. organiser des chantiers « pilote » afin de sensibiliser les acteurs du secteur à de nouvelles méthodes et techniques de travail ;

Cette approche a permis de faire connaître et reconnaître le PASAD comme Projet d'Appui et de sensibiliser les acteurs du secteur à des moyens d'amélioration de la productivité et de la production des exploitations artisanales.

Cette phase de sensibilisation a eu pour conséquence de susciter des demandes d'appui de la part de différents acteurs auprès du Projet, principalement dans les domaines de la prospection et, à un degré moindre (pour l'instant), de l'exploitation.

Le Projet a répondu à ces différentes demandes en effectuant des prestations de service, en fonction de ses moyens humains et matériels.

Ces prestations ont été fournies d'octobre 1997 à mai 1998, à titre gracieux.

3.2 INTERVENTIONS DU PROJET SUR DES CIBLES SELECTIONNEES

3.2.1 Critères de sélection des cibles

Une cible est une zone géographique d'une superficie comprise entre 1 000 et 2 000 km², caractérisée par :

- ⇒ l'existence d'une activité artisanale importante (quelques centaines de diamineurs),
- ⇒ la présence de groupes d'artisans organisés ou susceptibles de l'être,
- ⇒ des possibilités de découverte de réserves susceptibles d'être exploitées,
- ⇒ de bonnes perspectives d'extension des chantiers actuels.

Une cible est relativement facile d'accès en véhicule et ses limites d'extension sont fonction de la densité du réseau routier (pistes principales et secondaires), c'est à dire des possibilités de communication entre les différents chantiers artisanaux et donc d'action du Projet sur les exploitations et sur les diamineurs.

Enfin, le choix des cibles a été guidé par le souci de respecter un équilibre géographique dans les interventions du Projet : zone diamantifère de l'Ouest et zone diamantifère de l'Est de la RCA, et, au sein de chaque zone, interventions selon un axe nord - sud.

A l'issue de la première phase du Projet⁶, huit cibles ont été présélectionnées (fig. 2) :

■ quatre dans l'Ouest de la RCA :

- Vallée de la Nana (terrasses et éventuellement, lit vif)
- Mambéré aval et Sangha amont (terrasses, flats et lit vif de rivière à gros débit)
- Vallées de la Ngoéré aval, de la Sangoma et de la Sama (terrasses),
- Vallée de la Lobaye entre Yawa et Ngotto ;

■ quatre dans l'Est de la RCA :

- Région de Dimbi, Nakatou, Koweit (terrasses),
- Région de Vele Congo et d'Iramou (terrasses et flats),
- Vallée de la Kotto entre Sam Ouandja et Kawadja (terrasses),
- Vallée de la Boungou (flats).

Les trois premières cibles de chaque région étaient prioritaires ; les autres cibles étaient présélectionnées en cas d'inaccessibilité d'une des cibles prioritaires pour une raison quelconque.

⁶ Censier C., Michel J.C. (1996) - Projet d'appui à l'exploitation artisanale du diamant en République Centrafricaine. Rapport n° 2 - Plan d'action détaillé. Rapport BRGM N 2177, 45 p., 5 fig., 4 tabl.

Figure 2 Localisation des cibles présélectionnées à l'issue de la première phase du Projet

Au cours de la première tranche du PASAD, il avait été prévu de mener des campagnes de prospection sur quatre cibles, de janvier à mai 1997, par deux équipes du PASAD, selon un programme d'intervention rappelé dans le tableau IV. Ce programme avait été adopté au cours de la 2^{ème} réunion du Comité de Pilotage du 04 octobre 1996.

Période	Ouest de la RCA	Est de la RCA
de début janvier à mi mars	Vallée de la Nana	région de Dimbi, Nakatou et Koweit
de mi-mars à fin mai	Mambéré aval et Sangha amont	région de Vele Congo et d'Iramou

Tableau IV : Programme prévisionnel d'intervention des deux équipes du PASAD sur les quatre cibles retenues pour la première tranche du Projet

Cependant, en raison de problèmes d'insécurité dans l'Est du pays au début du mois de janvier 1997 (présence de coupeurs de route entre Alindao et Dimbi, présence d'éléments incontrôlés dans la région de Dimbi, Kembé et Limassa), il a fallu renoncer à installer l'équipe de prospection dans la région de Dimbi selon le planning établi.

Après concertation avec la Direction du BRGM et l'agence de la Caisse Française de Développement à Bangui, il a été décidé de déplacer l'équipe de prospection, initialement prévue pour la région de Dimbi, dans la vallée de la Nana

De plus, les problèmes socio-politiques qu'a connus la ville à la fin de l'année 1996 et au début de l'année 1997 ont retardé l'arrivée des géologues prospecteurs du BRGM au 25 janvier 1997, soit avec près de trois semaines de retard sur le planning prévisionnel. Les prospections proprement dites n'ont donc débuté que le 29 janvier 1997.

Compte tenu de tous ces problèmes et retards non maîtrisés par le Projet, la réalisation de la campagne de prospection a été modifiée ; le programme réalisé de cette campagne est donné dans le tableau V.

Période	Ouest de la RCA	Est de la RCA
du 5 au 7 janvier 1997 et du 12 au 14 janvier 1997	Installation du matériel de sondage et installation des campements	
de début janvier (pour les ATM) et fin janvier (pour les géologues prospecteurs) à fin mars 1997	Vallée de la Nana (deux équipes)	
Première quinzaine d'avril 1997	Transfert du matériel de sondage et de campement	
de mi-avril à mi-juin 1997	Mambéré aval et Sangha amont	Région de Dimbi Nakatou Koweit
Deuxième quinzaine de juin 1997	Rapatriement du matériel de sondage et de campement à Bangui	

Tableau V : Programme réalisé de la campagne de Prospection du PASAD au cours de la première tranche du Projet

A l'issue de la première tranche, il est apparu nécessaire de recentrer le Projet, de focaliser les actions en intégrant les leçons de l'expérience acquise et, par conséquent, d'éviter la dispersion des équipes.

Il est apparu souhaitable de limiter les interventions du PASAD aux trois cibles retenues avec la mise en place de chantiers « pilote ». Le choix des zones et le programme d'intervention, adopté à la cinquième réunion du Comité de Pilotage du 1^{er} août 1997, sont donnés dans le tableau VI.

Chantiers « pilotes »	Périodes d'intervention
-----------------------	-------------------------

Vallée de la Nana	- de juillet 1997 à février 1998
<ul style="list-style-type: none"> ■ Boucle de Gbemedengo ■ Zones de Mboula 2, et de Kissi Soré (et éventuellement Poubouli) 	- juin 1998 (pour faire le bilan)
Région de Dimbi-Nakatou-Koweit	- de janvier à avril 1998
- Zone d'Akongo	- juin 1998 (pour faire le bilan)
Mambéré Aval (en fonction du temps disponible)	- entre janvier et avril 1998
■ Zone de Mawoudou Oudou	- juin 1998 (pour faire le bilan)

Tableau VI : Choix des chantiers « pilote » et programme prévisionnel d'intervention au cours de la seconde tranche du Projet

Suite à une recommandation du Consulat de France en RCA, il a été décidé d'annuler l'intervention du PASAD dans la région de Dimbi-Nakatou-Koweit en raison de sérieux problèmes de sécurité que connaît ce secteur depuis quelques mois.

De ce fait, par rapport au programme prévisionnel (tab. VI), le PASAD a poursuivi ses activités dans la vallée de la Nana.

Remarques :

1. Le recentrage des activités du PASAD qui a amené les équipes à n'intervenir que dans l'Ouest de la RCA, a aussi été guidé par l'état d'insécurité qui prévaut dans l'Est du pays.
2. Cet état d'insécurité a conduit le PASAD à retarder son intervention sur la cible de Dimbi-Nakatou-Koweit, au cours de la première tranche du Projet, puis à renoncer à développer ses actions sur cette même cible et, a fortiori, sur les autres cibles de l'Est du pays au cours de la seconde tranche du Projet.
3. Il convient enfin de signaler que, même si les conditions de sécurité avaient été garanties, l'intervention du PASAD aurait été limitée dans l'Est du pays car les deux

cibles, Vallée de la Boungou et Vallée de la Kotto (fig.2), font partie intégrante de permis de recherche attribués à une société minière sud-africaine depuis août 1997.

3.2.2 Caractéristiques des différentes cibles retenues

Ce paragraphe et les deux suivants (§ 3.2.3. et § 3.2.4.) présentent une synthèse de résultats extraits des dossiers de cible dont la diffusion sera assurée en fin de Projet. Ces dossiers de cible sont subdivisés en trois fascicules :

- 1^{er} fascicule : inventaire de la cible,
- 2^{ème} fascicule : prospection de la cible,
- 3^{ème} fascicule : appui au secteur Diamant et optimisation des exploitations artisanales.

Le Projet est intervenu sur les trois cibles suivantes :

⇒ deux dans l'Ouest du pays :

- la Vallée de la Nana,
- la Mambéré aval et la Sangha amont,

⇒ une dans l'Est du pays :

- la région de Dimbi Nakatou Koweit.

■ Caractéristiques de la cible « Vallée de la Nana »

La vallée de la Nana est située dans l'Ouest de la République Centrafricaine, au NW de Carnot, entre les latitudes 5° N et 5°30 N et les longitudes 15°30 E et 16° E (fig.2 et 3).

La Nana prend sa source au sud du mont Ngaoui, à proximité de la frontière Centrafricano-Camerounaise, et se jette dans la Mambéré en amont de Carnot.

La cible retenue est limitée, dans sa partie septentrionale, par la commune de Bangarem et, dans sa partie méridionale, par le campement Fouka. (fig 3)

Ces deux villages sont distants de 51 kilomètres par voie routière.

Figure 3 Présentation de la cible « Vallée de la Nana »

Voir également la figure 2 (p. 31)

Cette cible, accessible par une piste au départ du village de Kota Mokondji débouchant au village de Sanda après le passage de la Nana grâce à un bac, peut être subdivisée en deux zones distinctes :

1. une zone septentrionale, au NW de Sanda, comprenant des villages permanents dont les plus importants sont ceux de Sakara et de Bangarem ; la population minière est estimée à un millier de diamineurs.
2. une zone méridionale, au SE de Sanda, traversée par une piste de très mauvaise praticabilité, et sur laquelle ne se trouvent que des campements miniers où il y a jusqu'à trois mille diamineurs.

Alors que l'exploitation du diamant est la seule activité développée dans la zone méridionale par une population non sédentarisée, elle est associée à l'agriculture dans la zone septentrionale où la population est en majorité sédentarisée.

La production artisanale annuelle de toute la cible est comprise entre 5 000 et 8 000 carats.

L'exploitation artisanale du diamant est effectuée dans trois types de gîtes :

- dans le lit vif de la Nana, par dérivation de la rivière,
- en flat, principalement en rive droite de la Nana et en aval de ses principaux affluents,

- en moyenne et haute terrasse, principalement en rive droite de la Nana.

Les étapes qui ont conduit à la sélection de la cible, puis de zones à l'intérieur de la cible ont été les suivantes :

- A l'issue de la première phase du Projet, la présélection de la cible est le résultat de l'observation de l'importante activité artisanale diamantifère, du nombre des diamineurs, de nombreuses terrasses en cours d'exploitation et par conséquent du potentiel diamantifère de la région.
- A partir d'un relevé systématique de toutes les exploitations artisanales, d'un levé géologique, d'une analyse des photographies aériennes et des images satellitaires de la zone, il a été possible de délimiter les extensions possibles des chantiers en activité et d'identifier des zones nouvelles, où l'activité artisanale est nulle ou très réduite, susceptibles d'être prospectées.
- L'analyse des paramètres gîtologiques et économiques des chantiers en activité (réserves, teneurs, pierre au carat, qualité et prix des diamants) a permis de sélectionner six secteurs au niveau desquels une campagne de prospection a été réalisée au cours de la première tranche du Projet.

Ces secteurs sont (fig. 3) :

1. dans la partie septentrionale :
 - ⇒ la boucle de Gbemedengo,
 - ⇒ la zone de Forla,
 - ⇒ la zone de Toktoyo ;
2. dans la partie méridionale :
 - ⇒ la zone de Mboula 1 et 2,
 - ⇒ la zone de Kissi Soré,
 - ⇒ la zone de Poubouli.

■ **Caractéristiques de la cible « Mambéré aval et Sangha amont »**

Au niveau de la ville de Nola, les rivières Mambéré et Kadei confluent pour former la Sangha.

La cible englobe la partie amont de la Sangha, au niveau de Nola, et la partie aval de la Mambéré, sur une longueur d'environ 30 kilomètres, au NNW de Nola (fig. 2 et 4).

Toute la cible, située en zone de forêt, n'est accessible qu'en pirogue au départ de Nola.

L'exploitation du diamant est la seule activité développée sur la cible, à partir d'une population hétérogène qui vient en majorité de la région de Nola.

L'exploitation artisanale du diamant est menée sur trois types de gîtes :

- dans le lit vif de la Mambéré.

Toute la partie inférieure de la Mambéré est le domaine des artisans plongeurs qui exploitent des secteurs où le gravier n'est pas recouvert d'alluvions sableuses stériles.

Lorsqu'il y a présence de stérile sur le gravier, les diamineurs construisent des barrages semi-circulaires à partir des berges pour exploiter ces secteurs.

- en basse terrasse.

La basse terrasse est essentiellement développée en rive gauche de la Mambéré. Son exploitation est répartie de façon discontinue et a donné naissance à différents campements miniers, dont le plus important est celui de Mawoudou Oudou, situé à 25 km en amont de Nola.

- au niveau d'îles.

Différentes îles sont actuellement exploitées. Il s'agit de niveaux de gravier qui ont été piégés sur des obstacles rocheux et dont l'accumulation sous un recouvrement stérile sableux est à l'origine de l'île.

Les étapes qui ont conduit à la sélection de la cible ont été les suivantes :

- L'importante activité artisanale, la diversité des gîtes alluviaux, et le caractère original de l'organisation de l'exploitation artisanale dans la mesure où elle n'est pas préfinancée par des collecteurs mais entièrement placée sous la responsabilité financière de deux chefs de chantier, ont conduit à la présélection de la cible à l'issue de la première phase du Projet.
- Le recensement des exploitations artisanales, les relevés sur le terrain avec une étude comparée des photographies aériennes a permis de pressentir l'existence d'une basse terrasse de plusieurs kilomètres de long en amont du campement de Mawoudou Oudou.
- Différents secteurs de la Mambéré où une exploitation par plongeon a été observée ont été sélectionnés pour tester la drague suceuse et en faire la démonstration auprès des artisans.
- Les îles Mékélo, situées en amont du campement de Mawoudou Oudou, ont également été retenues pour être prospectées afin de mieux comprendre la répartition du gravier au niveau des îles.

Figure 4 Présentation de la cible « Sangha amont et Mambéré Aval »

■ Caractéristiques de la cible « Région de Dimbi-Nakatou-Koweit »

La cible « région de Dimbi-Nakatou-Koweit » est située dans la préfecture de la basse Kotto, entre le village de Dimbi, au nord, et le village de Satema, au sud (fig. 2 et 5).

Cette région fait l'objet d'une exploitation artisanale du diamant depuis le début des années 80. A ce jour, il s'agit de la dernière grande zone diamantifère découverte en RCA.

Plusieurs centaines de diamineurs exploitent des basses et moyennes terrasses de rivières toutes situées en rive gauche de la partie amont du bassin hydrographique de la Mboui, et des flats situés dans la partie aval du même bassin hydrographique.

Cette cible a été sélectionnée à partir d'études géologiques, géomorphologiques et paléohydrographiques de la région.

Toute la cible et les parties septentrionale et orientale de celle-ci sont occupées par une série gréso-quartzitique précambrienne, la Série de Fouroumbala. Divers arguments démontrent que cette série, dont la mise en place est fluviale, au nord, et deltaïque, au sud, n'a pu jouer le rôle de roche magasin du diamant pour cette région. Les diamants proviennent donc du démantèlement de la formation gréso-conglomératique crétacée de

Mouka-Ouadda, roche magasin reconnue pour l'Est du pays, et dont les limites méridionales cartographiées sont situées à une centaine de kilomètres au nord de la cible. On remarque qu'au nord de la cible, la Kotto qui coule dans le sens nord-sud, part brutalement vers l'est. Une analyse des photographies aériennes a permis de montrer que ce changement brutal de direction est d'origine tectonique.

Tous les gîtes diamantifères de la cible sont répartis selon un axe nord-sud qui se situe exactement dans le prolongement du cours supérieur de la Kotto, lui même diamantifère puisque des terrasses y sont actuellement exploitées.

On peut donc interpréter la présence de ces gîtes alluviaux diamantifères comme liée à une paléoKotto, de direction nord-sud, dont l'érosion et le démantèlement ont alimenté la partie orientale du bassin de la Mboui. Les produits d'érosion sont à présent situés en basse et moyenne terrasse, dans la partie amont du bassin, et en flat, dans la partie aval du bassin. A l'appui de cette interprétation, on constate que les diamants de toute la région présentent de grandes similitudes tant sur leur qualité que sur leur poids moyen (de l'ordre de 0,3 carat/pierre).

Le recensement des exploitations artisanales et l'analyse des photographies aériennes ont conduit à retenir le bassin d'Akongo comme secteur de prospection.

Le choix était, de toute façon, limité dans la mesure où de nombreux secteurs sont inaccessibles en véhicule, notamment dans la partie aval du bassin de la Mboui.

Figure 5 Présentation de la cible « région de Dimbi-Nakatou-Koweit »
3.2.3 Travaux et résultats de prospection des cibles

■ **Travaux et résultats de prospection de la cible « Vallée de la Nana »**

La cible a été prospectée par deux équipes du PASAD, composées chacune :

- ✦ d'un géologue prospecteur du BRGM,
- ✦ d'un ingénieur du Ministère des Mines et de l'Energie,
- ✦ de trois agents techniques miniers,
- ✦ de manoeuvres recrutés sur place,
- ✦ du Chef de Projet et du superviseur, en soutien.

La campagne de prospection s'est étalée de fin janvier à fin mars 1997 ; une équipe a prospecté les trois zones de la partie septentrionale de la cible, l'autre équipe a prospecté les trois zones de la partie méridionale (fig. 3).

Tous les résultats de la prospection de la cible sont donnés dans le tableau VII et les zones prospectées sont présentées dans les figures 6 à 12.

	Boucle de Gbémédeng o (fig.6)	Zone de Forla (fig. 7)	Zone de Toktoyo (fig. 8)	Zone de Mboula 1-2 (*) (fig. 9 et 10)	Zone de Kissi Soré (fig. 11)	Zone de Poumbouli (fig. 12)
Longueur cumulée des layons (m)	4 004	2 400	6 700	6 700	4 150	1 017
Pas des sondages (m)	100	100	100/200	100	100	100
Nombre de sondages	50	23	50	45	27	21

Longueur cumulée des sondages (m)	274,40	88,85	191,40	265	157,75	126
Surface de la zone prospectée (m ²)	344 000	156 000	613 000	328 000	240 000	89 000
Extension du gravier (m ²)	253 600	89 400	241 500	205 000	167 800	85 300
Epaisseur moyenne du stérile (m)	4,10	2,55	4	4,50	3,90	4,20
Epaisseur moyenne du gravier (m)	0,90	0,45	0,50	0,75	1,15	0,92
volume de stérile (m ³)	1 040 000	228 000	963 000	915 500	656 700	357 600
Volume de gravier (m ³)	225 000	39 000	122 500	156 000	196 000	78 900
Teneur évaluée au gravier (Ct/m ³)	0,50	0,30	0,30	0,50	0,75	0,65
réserves potentielles (carats)	112 000	11 700	36 750	78 000	147 000	51 300

(*) Les zones de Mboula 1 et 2 étant en continuité ont été regroupées en une seule zone

Tableau VII Résultats de la prospection de la cible « Vallée de la Nana »

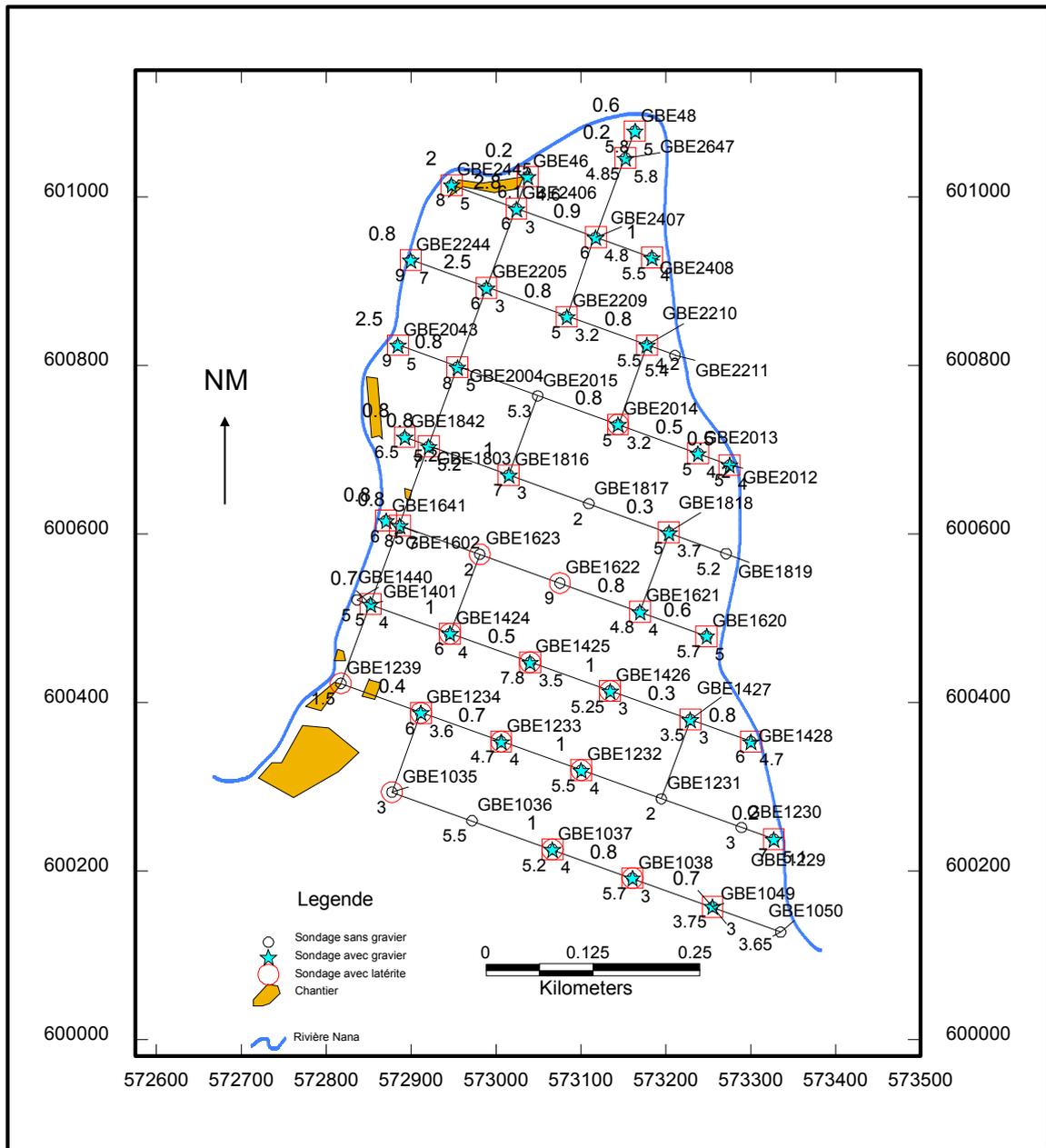


Figure 6 Travaux et résultats de la prospection de la boucle de Gbemedengo

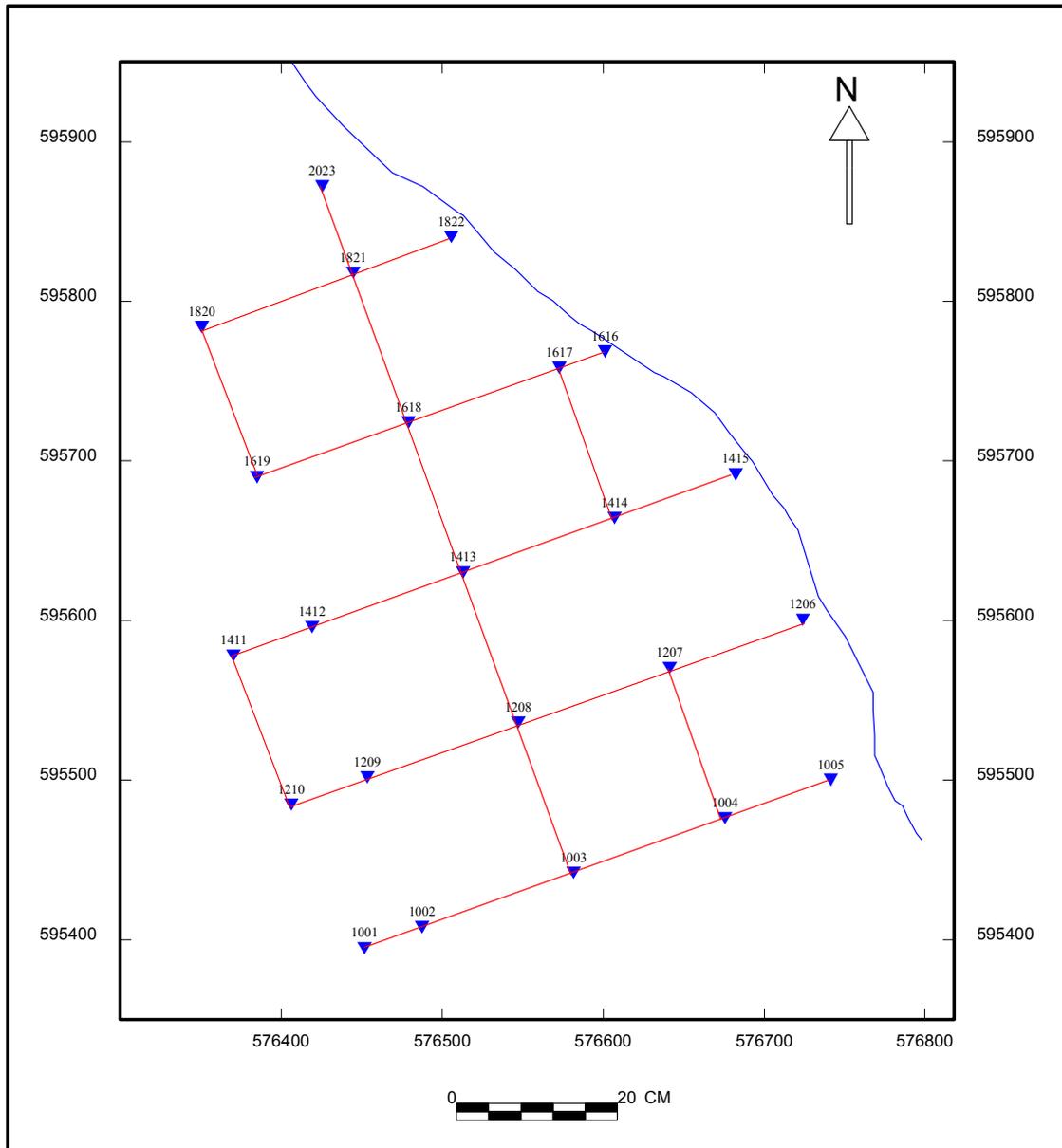


Figure 7 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Forla

Figure 8 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Toktoyo

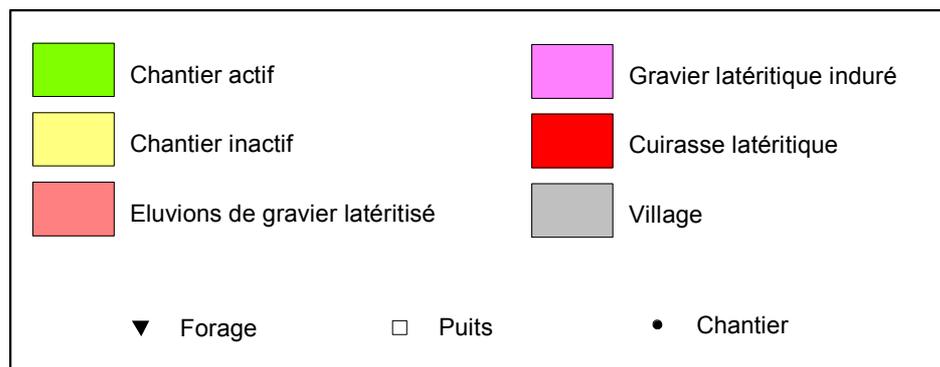
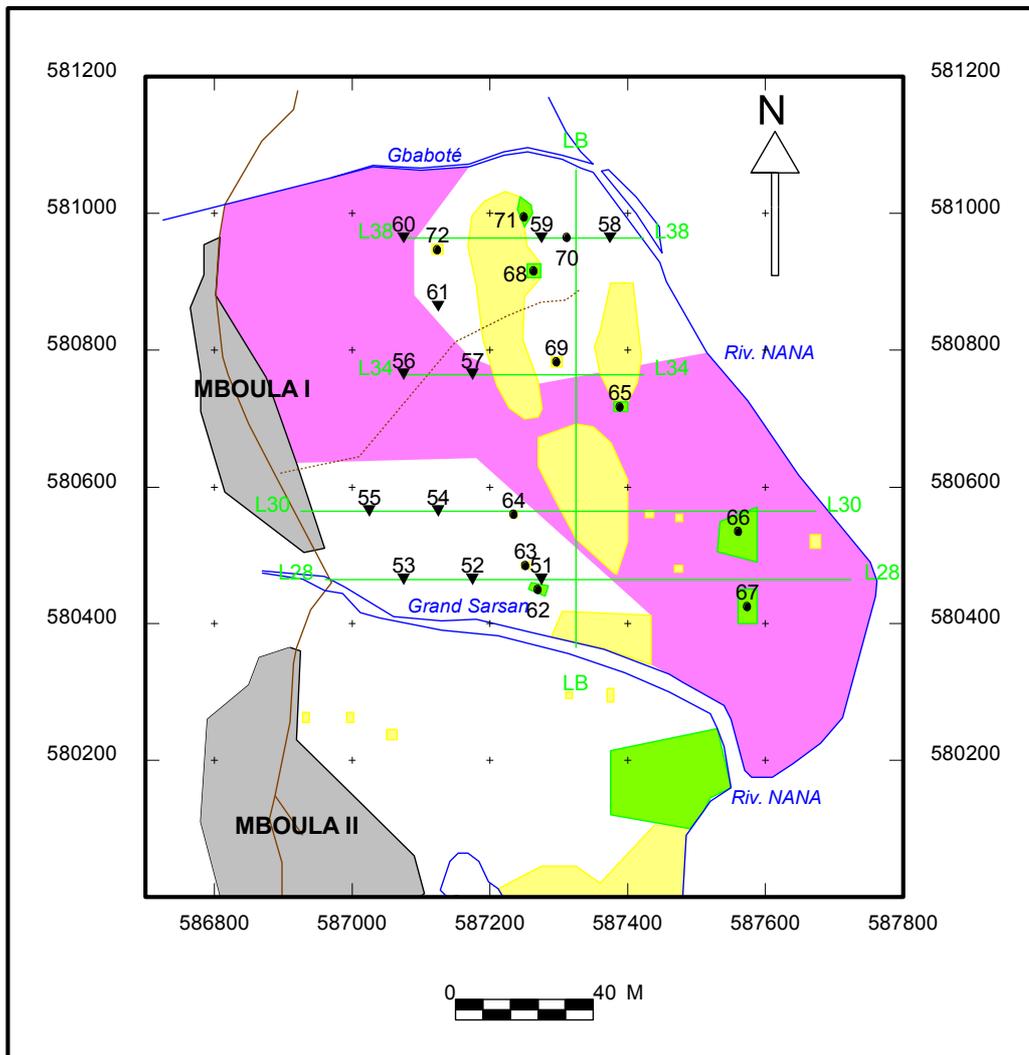


Figure 9 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Mboula 1

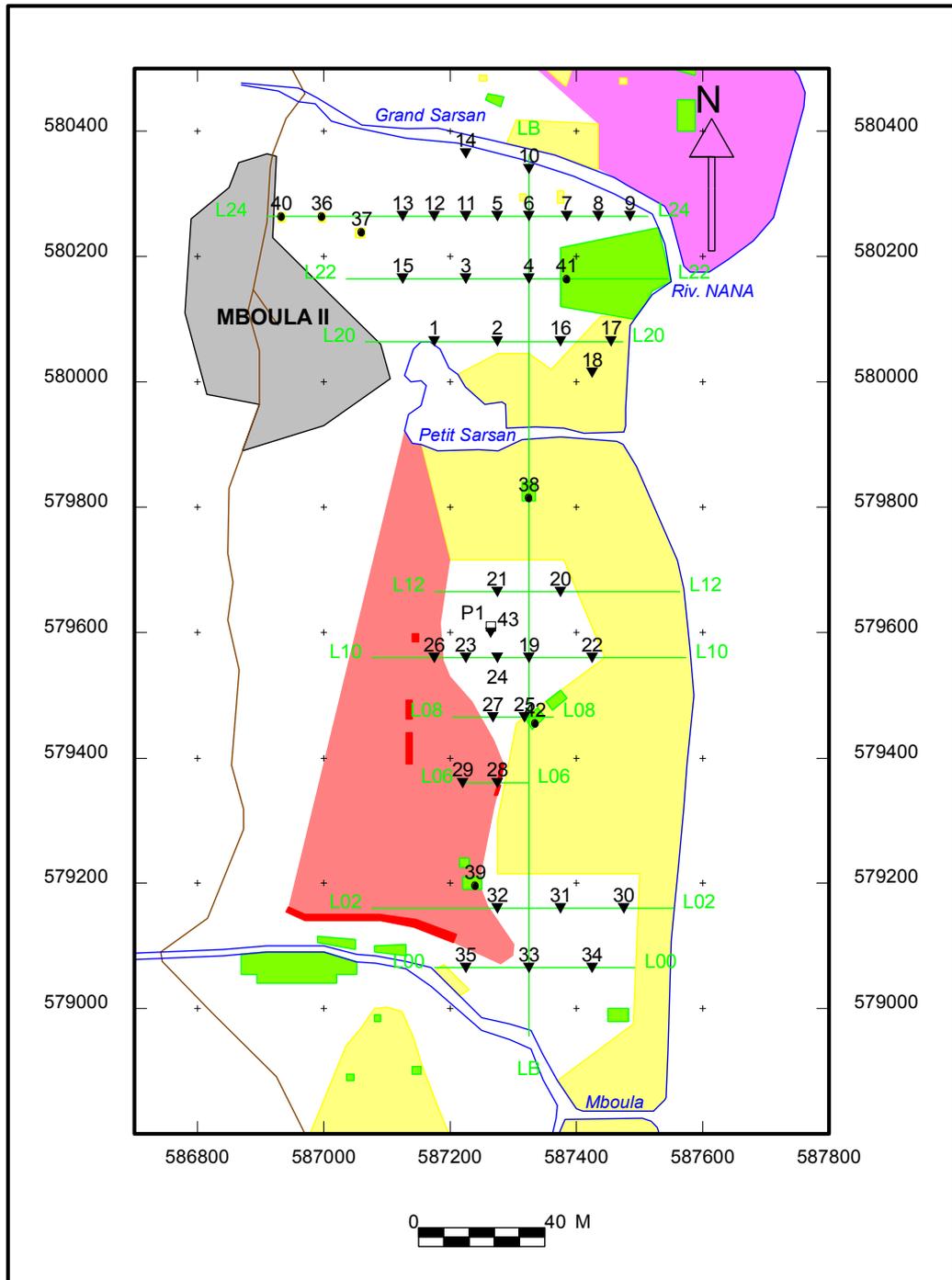


Figure 10 Travaux et résultats de prospection de la zone de Mboula 2
La légende est la même que celle de la figure 9.

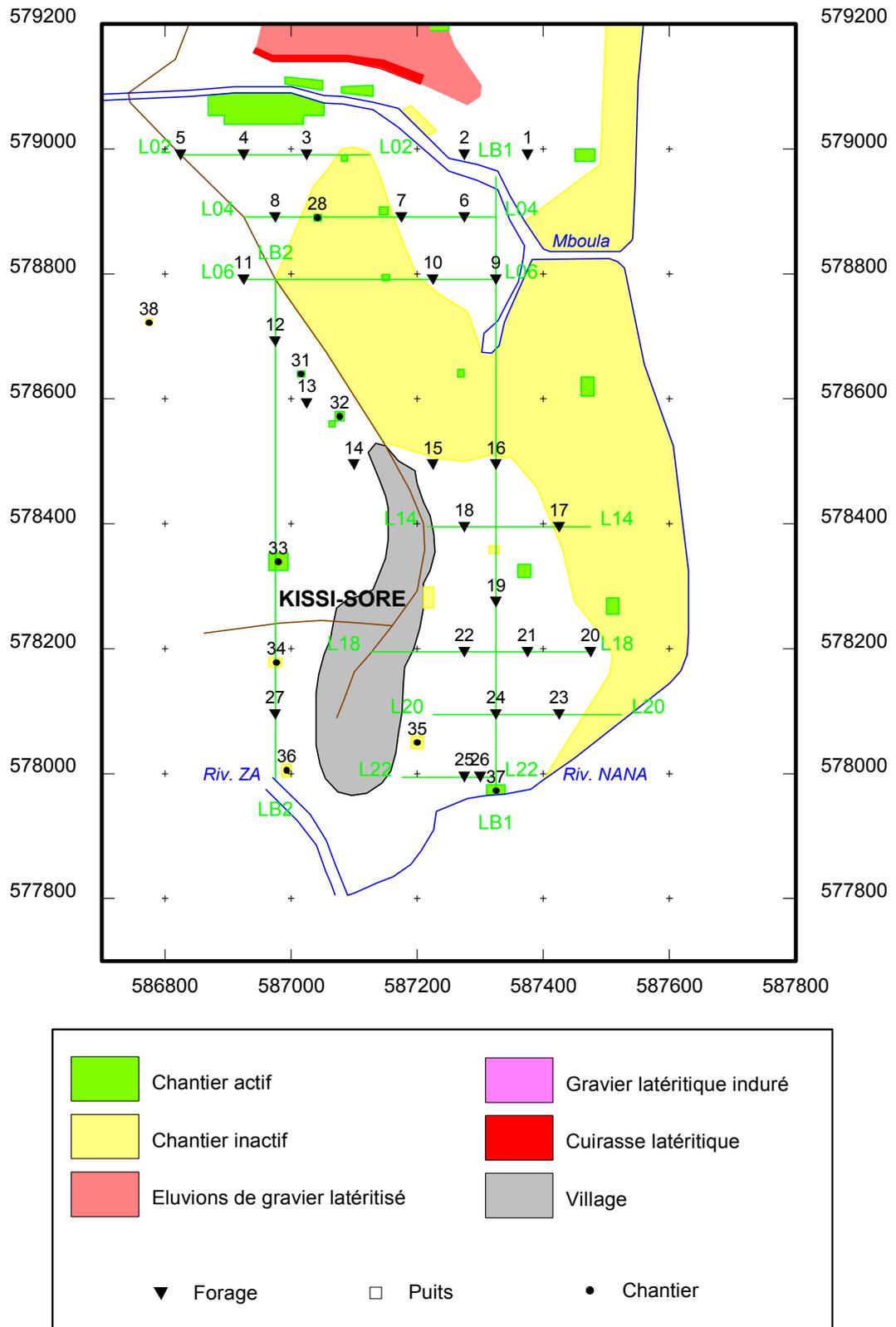


Figure 11 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Kissi Soré

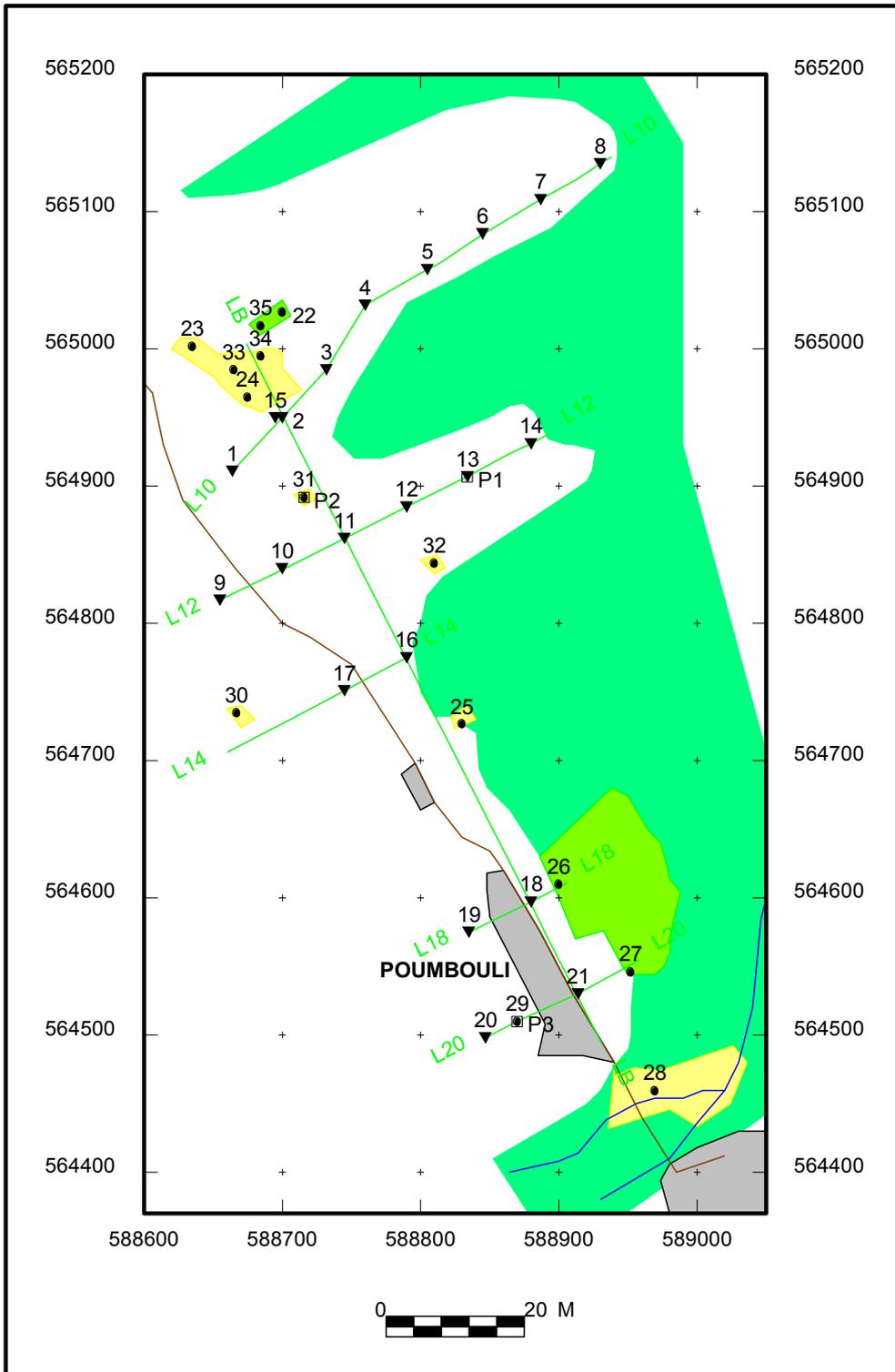


Figure 12 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Poubouli
La légende est la même que celle de la figure 11

- Intérêt géologique et minier de la cible

La Nana, tout comme les autres affluents de rive gauche de la Mambéré dans ce secteur, coule sur les formations du socle selon une direction générale NNW-SSE.

Les interfluves sont occupés par la Formation de Carnot, formation grésoconglomératique crétacée, roche magasin du diamant pour l'Ouest de la RCA.

La Formation de Carnot se présente sous forme de vastes ensembles séparés les uns des autres par les différentes rivières et dont l'épaisseur peut atteindre 200 mètres.

La surface de base de la Formation de Carnot remonte sensiblement selon un axe SSE-NNW ; de 560 mètres, dans la partie méridionale de la cible, elle passe à plus de 900 mètres dans la région de Bouar, au nord de la cible.

L'érosion de la Formation de Carnot a donc été importante dans cette région et a porté sur tous les niveaux de la formation.

Les possibilités de concentrations alluviales diamantifères dans les différents bassins hydrographiques sont donc certaines et le potentiel est encore élevé dans la mesure où l'exploitation artisanale n'a porté que sur une partie restreinte des dépôts alluviaux.

Suite aux différentes prospections, les types de gîtes peuvent être classés en dépôts en boucle, en flats, et en moyennes terrasses.

- La boucle de Gbemedengo correspond à l'emboîtement d'une moyenne terrasse et d'un flat s'enveloppant autour de la terrasse. Cette boucle est le résultat de la formation d'un méandre de la Nana suite à une succession de dépôts alluviaux en vastes demi-ellipses.

Les réserves en gravier sont importantes et le potentiel diamantifère réel (90 000 carats dans 227 000 m³ de gravier estimés sur la zone prospectée).

La Nana présente d'autres boucles de ce type dont l'origine pourrait être identique à celle de Gbemedengo et qui, par conséquent, représentent des cibles potentielles.

- Les flats ont été identifiés dans la zone de Forla, dans la partie inférieure de la zone de Mboula 1 et 2 et dans la zone de Kissi Soré.

Les flats sont inondés en saison des pluies et leur exploitation est limitée à la saison sèche.

Cependant, il s'agit de gîtes intéressants dans la mesure où le stérile est en général peu développé, avec un maximum de l'ordre de 3 mètres, et constitué de matériaux argilo-sableux relativement faciles à foncer. Les concentrations sont variables du fait de l'allure de la surface du bedrock dont l'irrégularité traduit très probablement la position des paléochenaux.

Les flats sont le lieu de développement d'une végétation herbeuse hydrophile avec une strate arbustive très réduite, voire absente. Ils sont identifiables sur les photographies aériennes et les images satellitaires.

- Les moyennes terrasses ont été identifiées dans la zone de Toktoyo, dans la partie supérieure de la zone de Mboula 1 et 2 et dans la zone de Poubouli.

A l'exception de celles de Poumbouli, les terrasses sont latéritisées, phénomène qui touche tous les niveaux, y compris le gravier. Par endroit, des niveaux stériles sont cuirassés.

La zone de Poumbouli se caractérise par une terrasse à dominante sableuse ce qui est dû à la proximité et au démantèlement de la Formation de Carnot.

Les teneurs des terrasses sont irrégulières, mais atteignent parfois des valeurs très élevées pour la région (jusqu'à 6 cts/m³).

Leur repérage en photographie aérienne et images satellitaires est peu aisé dans la mesure où elles se confondent avec toute la cuirasse latéritique développée sur les formations du socle de la région.

Cependant, il s'agit de dépôts qui se suivent généralement sur plusieurs centaines de mètres. Ces dimensions laissent espérer un début de mécanisation de leur exploitation.

■ Travaux et résultats de prospection de la cible « Sangha Amont et Mambéré Aval »

La campagne de prospection a été menée par une seule équipe du PASAD et s'est étalée de mi-avril à mi-juin 1997. La fin de la campagne a été contrariée par le début de la saison des pluies et par des incidents mécaniques sur la sondeuse.

Les zones prospectées sont :

- les deux îles, Mékélo 1, en amont, et Mékélo 2, en aval, situées juste en aval de la confluence avec la Zézéli (fig. 4),
- la basse terrasse située en rive gauche de la Mambéré, entre le camp de Mawoudou Oudou et les îles Mékélo,
- la basse terrasse située en rive gauche de la Mambéré, juste à l'aval du camp de Mawoudou Oudou.

La petite île de Mékélo 1 est dépourvue de gravier alors que l'île de Mékélo 2 contient du gravier qui repose sur un bedrock doléritique et est recouvert par un stérile sableux.

La longueur prospectée de la basse terrasse de rive gauche est de six kilomètres (fig. 13). Par suite d'incidents mécaniques, les sondages n'ont été effectués que sur le layon de base et toutes les estimations sont données à partir de ces seuls sondages.

La basse terrasse de rive gauche n'a été prospectée que sur une longueur de 400 mètres où cinq sondages ont été implantés.

Parallèlement, de mi-avril à mi-mai 1997, une campagne de test et de démonstration d'une drague suceuse a été menée dans le lit vif de la Mambéré entre Nola et le camp de Mawoudou Oudou (cf. § 3.2.5).

Tous les résultats de prospection sont résumés dans le tableau VIII et la figure 13.

	Ile de Mékélo 1 (fig.13)	île de Mékélo 2 (fig. 13)	Basse terrasse de rive gauche (fig. 13)	Basse terrasse de rive droite (fig. 13)
--	--------------------------	---------------------------	---	---

Longueur cumulée des layons (m)	60	450	6 678	400
Pas des sondages (m)	30	50	100	100
Nombre de sondages	3	10	34	5
Longueur cumulée des sondages (m)	13,5	51,9	199,10	23,80
Surface de la zone prospectée (m ²)	1 200	24 000	337 000	12 500
Extension du gravier (m ²)	0	15 000	230 000	7 500
Epaisseur moyenne du stérile (m)		4,60	4,45	4,15
Epaisseur moyenne du gravier (m)		0,4	0,78	0,43
volume de stérile (m ³)		69 500	1 021 000	31 250
Volume de gravier (m ³)		6 250	180 000	3 250
Teneur évaluée au gravier (Ct/m ³)		0,20	0,20	0,20
réserves potentielles (carats)		1 250	36 000	650

Tableau VIII Résultats de la prospection de la cible « Sangha Amont et Mambéré Aval »

- Intérêt géologique et minier de la cible

Deux sociétés minières avaient prospecté le lit de la partie amont et moyenne de la Mambéré :

- la REMICA, en 1986, a prospecté le lit de la Mambéré sur une longueur de 150 km en aval de Carnot (fig. 2) ;
- la CAREMI, en 1982, a prospecté un secteur de 50 km situé approximativement à l'aval du secteur précédent.

Ces prospections ont permis de montrer que le gravier diamantifère est disposé en lentilles discontinues, de faible volume, et qu'il est le plus souvent recouvert d'un épais stérile sableux excluant toute possibilité d'exploitation par drague.

Ainsi, alors que les affluents de la Mambéré qui présentent une relation spatiale avec la Formation de Carnot, roche magasin du diamant, sont tous diamantifères (gîtes en lit vif et gîtes sur berge), la partie amont et moyenne de la Mambéré ne possède que très peu de réserves en lit vif. Ce fait est confirmé par la concentration de l'exploitation artisanale sur les affluents de la Mambéré.

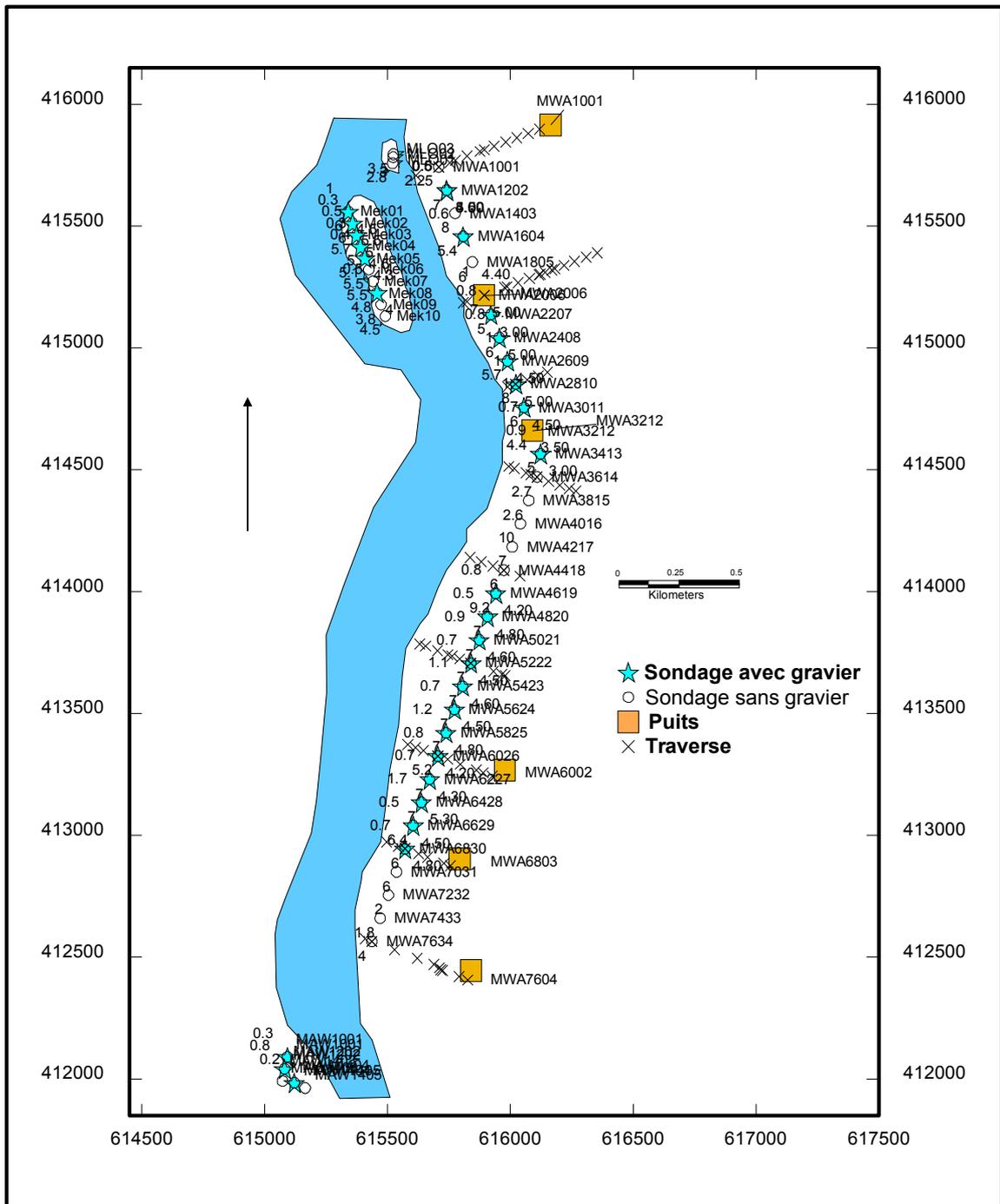


Figure 13 Travaux et résultats de la prospection de la zone de Mawoudou Oudou

Ce paradoxe est expliqué par une néotectonique qui a touché les massifs granitiques du Yadé, situés en bordure septentrionale de la Formation de Carnot⁷. Le soulèvement de cette région serait à l'origine d'une reprise d'érosion et d'un phénomène de « désalluvionnement » du lit de la Mambéré dans sa partie amont et moyenne avec un transfert de l'amont vers l'aval des alluvions minéralisées.

Ce transfert semble confirmé par la présence de réserves importantes de gravier diamantifère dans le lit de la Sangha et dans la partie aval de la Mambéré, secteur où les deux rivières coulent sur les formations du socle facilitant le piégeage du gravier.

Ce transfert est très probablement aussi à l'origine des concentrations diamantifères en basse terrasse (ou flat) et au niveau des îles de la partie aval de la Mambéré.

La basse terrasse située en rive gauche de la Mambéré et en amont du campement de Mawoudou Oudou n'a été que partiellement prospectée et, cependant, offre de belles perspectives. Il s'agit d'une vaste terrasse, d'au moins 6 km de long sur 300 à 500 mètres de large, pour laquelle une exploitation semi-mécanisée peut être envisagée.

D'autres terrasses en amont de celle-ci ont été repérées sur photographies aériennes.

■ Travaux et résultats de prospection de la cible « Région de Dimbi-Nakatou-Koweit »

La campagne de prospection a été menée par une seule équipe du PASAD de mi-avril à mi-juin 1997.

Les zones prospectées sont :

- la basse terrasse en rive droite de la partie moyenne de la rivière Akongo,
- la basse terrasse en rive gauche de la partie moyenne de la rivière Akongo.

Pour l'ensemble des deux zones prospectées, le gravier se situe sous une forte épaisseur de stérile (7 à 10 mètres, en moyenne) qui est à dominante latéritique dans la partie septentrionale des deux zones et à dominante sableuse dans la partie méridionale.

Les forages ont été difficiles à réaliser en raison de la mauvaise tenue des terrains et de la présence très importante d'eau.

Les niveaux de gravier ont été repérés surtout à la foration mais rarement observés dans les cuttings, ces derniers remontant difficilement et souvent mélangés avec les niveaux sus-jacents.

Tous les résultats de prospection sont résumés dans le tableau IX et les figures 14 et 15.

⁷ Censier C. (1991) - Dynamique sédimentaire d'un système fluvial diamantifère mésozoïque : la Formation de Carnot (République Centrafricaine). Doc. BRGM, n° 205, Orléans, France, 568 p.

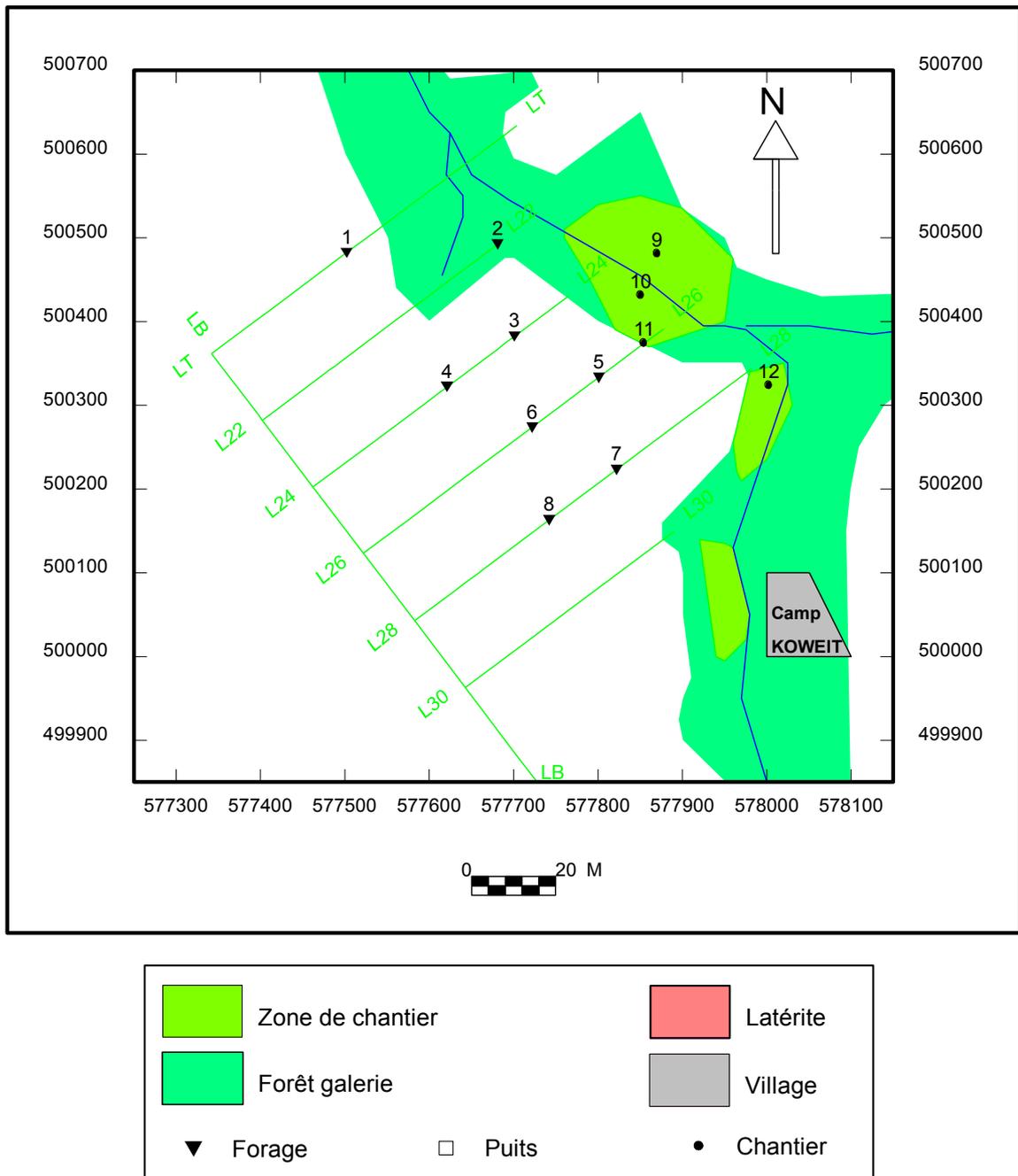


Figure 14 Travaux et résultats de la prospection de la basse terrasse en rive gauche d'Akongo

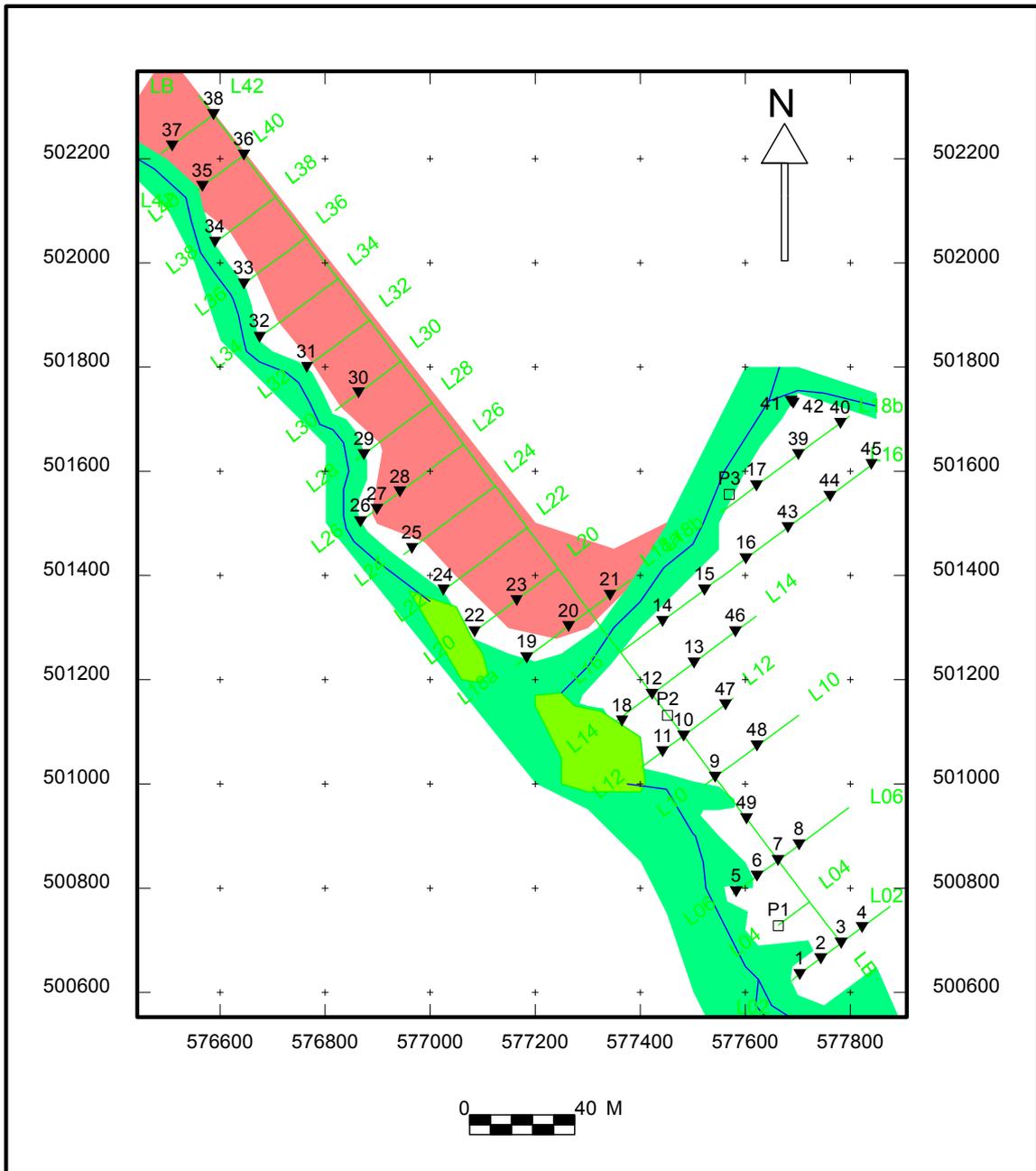


Figure 15 Travaux et résultats de la prospection de la basse terrasse en rive droite d'Akongo

La légende est la même que celle de la figure 14

	Terrasse en rive	Terrasse en rive
--	---------------------	---------------------

	gauche d'Akongo (fig.14)	droite d'Akongo (fig. 15)
Longueur cumulée des layons (m)	3 138	6 688
Pas des sondages (m)	100	50/100
Nombre de sondages	8	49
Longueur cumulée des sondages (m)	131,50	503,85
Surface de la zone prospectée (m ²)	75 000	328 270
Extension du gravier (m ²)	30 000	181 655
Epaisseur moyenne du stérile (m)	7,15	9,80
Epaisseur moyenne du gravier (m)	0,50	1,04
volume de stérile (m ³)	215 000	1 782 000
Volume de gravier (m ³)	15 000	189 000
Teneur évaluée au gravier (Ct/m ³)	1,25	1,25
réserves potentielles (carats)	18 750	236 000

Tableau IX Résultats de la prospection de la cible « Région de Dimbi-Nakatou-Koweit »

- Intérêt géologique et minier de la cible

L'intérêt géologique de la cible a été précisé dans le paragraphe 3.2.2, p. 37. Tous les gîtes de la cible semblent provenir du démantèlement d'une paléoKotto orientée N-S, ce qui explique leur distribution sur la partie orientale du bassin de la Mboui. La recherche de cette paléoKotto s'est avérée négative ; cette dernière est probablement actuellement totalement érodée. Cependant, à partir de l'examen de la distribution des gîtes reconnus, il est possible de positionner la paléoKotto et ainsi de définir de nouveaux secteurs à prospector.

Le caractère commun à l'ensemble des terrasses identifiées et/ou exploitées est que le gravier est recouvert par un important stérile, le plus souvent, de nature sableuse ou, plus rarement, latéritisé. Par exemple, l'épaisseur du stérile a atteint 13 mètres dans le chantier de Nakatou (fig. 5) ; elle oscille entre 7 et 10 mètres dans les deux zones prospectées par le Projet. Sur l'ensemble de la cible, les teneurs sont en général intéressantes, jusqu'à 7 ct/m³, mais la taille moyenne des pierres est faible, en moyenne 0,3 ct/pierre.

L'intérêt de cette cible est qu'il reste un fort potentiel à identifier et prospector. Cependant, la rentabilité des exploitations sera grandement améliorée par la mécanisation de la phase de déblaiement du stérile ; cette amélioration a été partiellement introduite au niveau du chantier de Nakatou.

3.2.4 Organisation de chantiers « pilote » et transfert de nouvelles méthodes de travail

Un chantier « pilote » est un chantier artisanal organisé sur un secteur prospecté au cours de la première tranche du Projet, soit sur une zone vierge, soit au niveau d'un chantier en activité, et mené par une équipe opérationnelle (collecteur, chef de chantier, ouvriers) organisée selon le principe actuel et exploitant selon les instructions, méthodes et techniques de travail données par le Projet.

Le but de cette opération est de montrer qu'une meilleure rationalisation de l'exploitation en améliore la productivité et la rentabilité tout en diminuant les risques pris par les bailleurs de fonds.

Le PASAD a concentré ses interventions dans la vallée de la Nana, au nord ouest de Carnot.

Les chantiers « pilote » ont été mis en place (fig. 3) :

- dans la boucle de Gbémédengo, à partir de juillet 1997,
- dans la zone de Kissi Soré, à partir d'octobre 1997,
- dans la zone de Mboula 2, à partir de janvier 1998.

Il a été décidé d'annuler l'intervention du PASAD dans la région de Dimbi-Nakatou-Koweit (Est du pays) en raison des sérieux problèmes de sécurité que connaît ce secteur depuis quelques mois.

De ce fait, par rapport au programme prévisionnel, le Projet a poursuivi ses activités dans la vallée de la Nana jusqu'à la fin du mois de mai 1998.

■ Phase de préparation des chantiers « pilote »

La phase de préparation de chaque chantier « pilote » a consisté à :

- ⇒ identifier précisément le gîte à exploiter à partir des résultats des prospections effectuées au cours de la première tranche du Projet et en réalisant des prospections complémentaires selon des mailles plus réduites afin d'obtenir une réévaluation des réserves par rapport aux premiers résultats obtenus,
- ⇒ régler les problèmes de titres fonciers du gîte à exploiter,
- ⇒ identifier le(s) chef(s) de chantier désirant participer à l'opération,
- ⇒ identifier le collecteur susceptible de financer le chantier,
- ⇒ organiser la structure opérationnelle (collecteur, chef de chantier, chef d'équipe, ouvriers, mode de rémunération (par le collecteur et par le Projet), fourniture d'outillage et de motopompes, etc...),
- ⇒ définir les paramètres du gîte (surface, épaisseur et volume de stérile et de gravier, réserves, potentiel).

■ Phase de réalisation des chantiers « pilote »

Cette phase comporte les actions suivantes :

- ⇒ mise en place de la logistique,
- ⇒ réalisation de tranchées de démarrage de l'exploitation,
- ⇒ orientation et suivi des différentes phases de l'exploitation (extraction du stérile, du gravier, traitement du gravier),
- ⇒ collecte de tous les résultats techniques (rendements, données sur le gisement) et économiques (dépenses, valeur de la production),
- ⇒ appréciation sur les méthodes et techniques employées et analyse des améliorations possibles.

■ Résultats

- Boucle de Gbémédengo

La boucle de Gbémédengo comporte deux types de gîtes :

- une moyenne terrasse dans sa partie méridionale,
- un flat dans sa partie périphérique et septentrionale.

Le chantier « pilote » de la moyenne terrasse a nécessité la réalisation de 11 sondages complémentaires selon une maille de 25 mètres et a été mené par l'exploitation d'une tranchée de 32 mètres de long sur 2 mètres de large (fig. 16).

Le flat, inondé en saison des pluies, n'a été étudié qu'à partir de décembre 1997. 45 sondages complémentaires ont été réalisés et une tranchée de 9 mètres sur 6 mètres a été exploitée entre la mi-janvier et la fin de mars 1998 (figure 17).

Figure 16 Chantier « pilote » en terrasse de Gbémédengo.

Vue sur la tranchée (32 m x 2 m) après son exploitation. A noter la remontée de la nappe phréatique.

- Zone de Kissi Soré

54 sondages complémentaires ont été réalisés sur le flat de Kissi Soré en octobre 1997. Le flat, inondé en saison des pluies, n'a été exploité qu'à partir de fin novembre 1997. A ce jour, Cinq tranchées, de 8 mètres de long sur 3 mètres de large chacune, ont été exploitées (figure 18).

Figure 17 Chantier « pilote » en flat de Gbemedengo

L'ouverture d'une première tranchée de 9 m sur 3m n'a pas permis de sortir tout le gravier du fait de l'éboulement du stérile à dominante sableuse ; la dimension de la tranchée a été portée à 9 m sur 6 m.

A noter, dans le bas de la tranchée, l'alternance de niveaux de gravier et de niveaux sableux.

La collecte de tous les éléments techniques et économiques ont permis de mieux comprendre le fonctionnement de l'exploitation artisanale, de mesurer les temps nécessaires à la réalisation des différentes phases de l'exploitation et ainsi de faire l'analyse des améliorations possibles en vue de rendre cette exploitation plus performante en y introduisant de nouvelles techniques simples et accessibles aux diamineurs.

Les principaux paramètres techniques et économiques sont résumés dans le tableau X.

	Moyenne terrasse de Gbemedengo	Flat de Kissi Soré
épaisseur moyenne du stérile (en m)	2,5	3,7
épaisseur moyenne du gravier (en m)	2	0,85
teneur au gravier (Ct/m ³)	0,061	0,25
Ct/pierre	0,46	0,4
Temps de déblaiement du stérile (en m ³ /homme/jour)	0,64	1,34
Temps de déblaiement du gravier (en m ³ /homme/jour)	0,25	0,72
Temps du lavage (en m ³ /homme/jour)	0,20	0,43
Revenu du chef de chantier (en FCFA/mois)	37 500	(*)
Revenu d'un ouvrier (en FCFA/mois)	7 125	(*)

(*) non déterminé

Tableau X Paramètres techniques et économiques des chantiers « pilote » de Gbemedengo et de Kissi Soré (acquis au 28/02/98)

Figure 18
Chantier « pilote »
en flat de
Kissi Soré

Sortie du gravier de la quatrième tranchée

■ **Suivi de chantiers artisanaux et introduction de nouvelles méthodes de travail**

Parallèlement à la mise en place des chantiers « pilote », un suivi de chantiers artisanaux a été réalisé afin de :

1. mesurer les paramètres techniques et économiques de types de gîtes différents de ceux des chantiers « pilote », notamment en lit vif où l'exploitation se fait par dérivation de la rivière ;
2. introduire, en accord avec le chef de chantier, de nouvelles méthodes de travail afin d'améliorer la productivité de l'exploitation.

Le suivi des chantiers est effectué au niveau de trois exploitations par dérivation du lit de la rivière et de deux exploitations en moyenne terrasse.

- Suivi des trois exploitations par dérivation

Les trois exploitations, classées ci-dessous par ordre d'importance croissant, sont situées sur la Nana :

- * au milieu de la boucle de Gbemedengo,
- * en contrebas du chantier « pilote » de Kissi Soré,
- * en aval du campement minier de Mboula 2.

Dans la boucle de Gbemedengo, la construction de deux barrages adossées sur une île longitudinale a permis l'exploitation du lit de la Nana situé entre ces deux barrages.

Les deux autres exploitations consistent en la construction d'un barrage vers le milieu de la Nana et dans le sens longitudinal au lit de la rivière, et dont les deux extrémités rejoignent les berges.

Les parties du lit de la rivière à exploiter ont été vidées de leur eau et le gravier a été extrait et lavé. Toutes ces opérations ont été achevées au début du mois de mai, c'est à dire au tout début de la saison des pluies.

Ces trois exploitations ont été suivies régulièrement et tous les paramètres mesurés. Il sera ainsi possible de déterminer le coût et, le cas échéant, la rentabilité de ce type d'exploitation en fonction de leur taille et par rapport à d'autres types d'exploitation.

- Introduction de nouvelles méthodes de travail

De nouvelles méthodes de travail ont été introduites au niveau de deux chantiers artisanaux de moyenne terrasse :

- * dans la boucle de Gbemedengo,
- * en bas du campement minier de Mboula 2.

Dans la boucle de Gbemedengo, le chantier regroupe 9 équipes, représentant 65 personnes, dirigées chacune par un chef de trou et placées sous l'autorité d'un chef de chantier, « Justin ».

La conduite de l'exploitation a été menée par le Projet en accord avec le chef de chantier. Il a été donné au front de taille une allure en quinconce de façon à ce que chaque équipe n'ait pas un voisin direct (fig. 19). Cette méthode réduit considérablement les conflits entre les équipes et permet l'exploitation de tout le gîte en évitant l'écrémage.

Figure 19 Vue partielle du chantier artisanal « Justin » de la boucle de Gbemedengo

Tous les paramètres techniques et économiques du chantier sont mesurés au fur et à mesure de l'avancement des travaux (tab. XI).

Ce chantier de moyenne terrasse se trouve à une distance de plus en plus grande de la rivière, lieu de lavage du gravier. Sur leur demande, une table à laver les graviers a été mise à la disposition des artisans (cf. § 3.2.5).

Nom du chef du trou	Moussa Touré Lamine	Baba Nguinda	Baboua Gaston	Gado Joseph	Gbassore Pierre	Ali Gaston	Yari Philippe	Lango Ousse Antoine	Zembe Etienne
Nombre d'ouvriers	7	5	7	6	6	10	9	9	6
Longueur du trou (m)	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
Largeur du trou (m)	4,75	3,90	5,20	4,10	4,75	4,20	4,60	4,40	4,30
Epaisseur du stérile (m)	1,75	1,40	1,00	1,30	1,75	1,70	1,60	2,00	2,50
Epaisseur du gravier (m)	0,60	0,80	1,00	0,75	0,60	0,40	0,50	0,45	0,45
Volume de stérile (m3)	43,23	28,39	27,04	27,72	43,23	37,13	38,27	45,76	55,90
Volume de gravier (m3)	14,82	16,22	27,04	15,99	14,82	8,74	11,96	10,30	10,06
Déblaiement du stérile									
Durée totale (jours)	4	12	12	8	14	18	10	10	20
Nombre de m3/homme/jour	1,54	0,47	0,32	0,58	0,51	0,21	0,43	0,51	0,47
Déblaiement du gravier									
Durée totale (jours)	2	5	5	5	2	3	5	3	3
Nombre de m3/homme/jour	1,06	0,65	0,77	0,53	1,24	0,29	0,27	0,38	0,56
Lavage du gravier									
Durée totale (jours)	16	28	29	12	17	6	10	30	12
Nombre de m3/homme/jour	0,13	0,12	0,13	0,22	0,15	0,15	0,13	0,04	0,14
Nombre de pierres	1	0	1	1	1	2	3	1	0
Poids (carats)	1,04	0,00	1,25	0,65	0,45	1,45	2,79	1,38	0,00
Carat/pierre	1,04	0,00	1,25	0,65	0,45	0,73	0,93	1,38	0,00
Teneur au gravier (Carat/m3)	0,07	0,00	0,05	0,04	0,03	0,17	0,23	0,13	0,00
Teneur à l'excavé (Carat/m3)	0,02	0,00	0,02	0,01	0,01	0,03	0,06	0,02	0,00
Prix de vente (FCFA)	100 000	0	85 000	32 000	15 000	106 000	266 000	130 000	0
Prix/carat	96 154	0	68 000	49 231	33 333	73 103	95 341	94 203	0

Tableau XI Quelques paramètres techniques du chantier artisanal « Justin » de Gbemedengo

La période d'exploitation s'étend de début février à fin avril 1998

Le chantier artisanal, situé en bas du campement minier de Mboula 2, regroupe environ 250 diamineurs, répartis en une trentaine d'équipes et placés sous l'autorité d'un seul chef de chantier.

En accord avec le chef de chantier et le collecteur qui préfinance cette exploitation et qui avait décidé de déblayer la majeure partie du stérile à l'aide d'un bulldozer, le Projet a réalisé une série de sondages le long du chantier afin de déterminer l'épaisseur du stérile par secteur et, en tenant compte de l'épaisseur et de la qualité du gravier, de définir les secteurs les plus propices pour lancer la mécanisation partielle de l'exploitation.

Au départ, la portée des actions du Projet sur ce chantier a été limitée pour les raisons suivantes :

- le nombre important de diamineurs sur le chantier a constitué un frein au développement des actions du Projet,
- Les nombreuses absences du chef de chantier n'ont pas permis de faire passer les messages auprès des équipes de diamineurs,
- le conducteur du bulldozer n'a pas respecté les consignes données par le Projet,
- l'apport du bulldozer était, pour le collecteur, plus un moyen de délimiter son chantier que d'apporter une aide aux artisans.

Cependant, les actions du Projet ont été bien perçus par les autres chefs de chantier alentours et ont conduit à leur fournir des prestations de service (cf. § 3.3).

Figure 20 Début de mécanisation de l'exploitation du chantier artisanal de Mboula 2

La majeure partie du stérile a été enlevée avec le bulldozer (sur la droite de la photographie), mais a été poussée sur une zone non exploitée du chantier.

3.2.5 Transfert de nouvelles techniques d'exploitation

De nouvelles techniques d'exploitation ont été introduites dès la première tranche du Projet, d'autres ont été conçues suite aux observations et à la mesure des paramètres techniques de différents chantiers artisanaux.

■ Dragage sur rivière à gros débit

La promotion d'une drague suceuse, de diamètre de quatre pouces, montée sur flotteurs, a été faite entre le 15 avril et le 15 mai 1997 sur la partie aval de la Mambéré, entre Nola et le camp de Mawoudou Oudou. Une vingtaine d'essais a été réalisé au niveau de six sites de plongeurs (fig. 4, P. 38).

Les démonstrations ont été exécutées par un plongeur professionnel recruté par le Projet à cet effet.

Le sluice de la drague est équipé de « hongrois » qui ont permis une bonne récupération et concentration des minéraux lourds et des diamants (fig. 21).

De tout le gravier ayant transité sur le sluice, 90% des minéraux lourds ont été piégés au niveau des riffles et seulement 10% rejetés ; les minéraux lourds rejetés sont plus fins et moins riches en minéraux accompagnateurs classiques du diamant (tourmaline, rutile) au détriment de grenailles latéritiques.

Figure 21 Drague suceuse de 4 pouces

La drague est accrochée à un trépied construit par les artisans plongeurs. Les deux pirogues sont destinées à manoeuvrer la drague et à récupérer le gravier ayant traversé le sluice. Cette récupération se fait à l'aide d'un panier fixé sur une bouée. Un compresseur alimente le plongeur en air.

La quantité de gravier aspiré par la drague est de l'ordre de 0,50 m³ par heure, en moyenne. Les variations sont dues soit à la présence d'un niveau sableux reposant sur le gravier, soit à l'induration partielle du gravier.

A ce temps d'aspiration, il faut ajouter le temps de récupération du gravier sur le sluice et le temps de lavage du gravier.

Ces deux opérations ont toujours été longues dans la mesure où tout le gravier rejeté par le sluice a été systématiquement récupéré et lavé afin d'évaluer la perte en minéraux lourds et éventuellement en diamants.

Ces démonstrations ont permis de récupérer quatre diamants d'un poids total de 1,47 carat dans 6 m³ de gravier, soit une teneur de 0,24 ct/m³ ; tous les diamants ont été récupérés sur le sluice.

Ces résultats qui pourrait paraître à priori décevants, sont en fait très positifs. Il s'agissait d'essais, nécessairement constitués de prélèvements de volumes limités. De ce fait, la probabilité de trouver un diamant dans un échantillon de cette taille est faible. Le régime de travail était plutôt celui d'une mise au point et d'une démonstration.

De plus :

- les démonstrations ont été réalisées avec un mois de retard sur le planning prévisionnel. Le démarrage des pluies juste avant le début des démonstrations a entraîné le déplacement de sable qui est venu partiellement recouvrir les zones de gravier. Ce phénomène était généralisé au niveau des zones de plongeurs qui construisaient de barrages en végétaux au niveau de leurs trépieds pour créer des tourbillons et tenter de débayer cette couche de sable ;

- la drague de 4 pouces n'est pas parfaitement adaptée à ce type de rivière : trop faible capacité de succion, absence d'autonomie et nécessité de la déplacer avec une pirogue à moteur, manque de réserve d'air en cas d'effort du plongeur. Cette drague ne permet que des opérations de prospection ; un modèle autonome à 6 pouces doit être utilisée pour la mise en exploitation de rivières à gros débits, comme la Mambéré, la Sangha ou encore la Lobaye ;

- la présence fréquente d'un niveau induré au dessus du gravier a ralenti les travaux de pompage.

Cependant, ces démonstrations ont apporté des satisfactions ; en particulier, elles ont permis de :

- mettre en évidence la morphologie générale des couches d'alluvions,
- faire un constat des conditions générales de plongées et de la nature du fleuve,
- travailler en équipe avec les diamineurs et trouver des diamants sur leur site d'exploitation.

■ Exhaure du gravier

Lorsque le gravier se trouve sous une tranche d'eau, les artisans utilisent classiquement une motopompe pour assurer l'exhaure du gravier.

Le projet a introduit deux techniques dont la mise en œuvre dépend de la quantité d'eau qui recouvre le gravier :

- la pompe à motricité humaine, lorsque la tranche d'eau qui recouvre le gravier est faible,
- la drague suceuse lorsque les apports d'eau dans le chantier sont considérables, notamment au niveau de certains flats.

- La pompe à motricité humaine

Les démonstrations de l'utilisation de la pompe ont débuté auprès des artisans dès l'installation du Projet dans les cibles de prospection.

Après une courte période pendant laquelle ils ont été dubitatifs devant ce matériel, les artisans ont très rapidement compris l'efficacité et l'intérêt des pompes à motricité humaine et ont manifesté le désir de s'approprier cette nouvelle technique de travail (fig. 22).

Figure 22 : Principe de la pompe à motricité humaine

Par un mouvement de va et vient de la tige (dont on voit la base), l'eau est aspirée et refoulée. Le débit peut atteindre 6 m³/h.

Il est intéressant de noter qu'une barrière d'ordre culturel est rapidement tombée : en effet, la motopompe est généralement maniée par un « motor-boy » indépendant de l'équipe de diamineurs mais qui dépend du bailleur de fonds de l'exploitation ; les artisans ont très vite accepté de s'organiser pour manier eux mêmes la pompe à motricité humaine.

Des prêts de pompe à motricité humaine ont été effectués à plusieurs reprises. Ces opérations ont rencontré un franc succès et il fut parfois difficile de récupérer les pompes.

La pompe à motricité humaine a été utilisée avec succès dans le chantier « pilote » de Kissi Soré et dans le chantier de Gbaoyo, chantier où un suivi d'exploitation a été assuré par le Projet (cf. § 3.3.2).

La pérennisation de cette nouvelle technique qui rencontre un large succès auprès des artisans ne sera possible que si très rapidement un circuit de commercialisation de ce matériel est mise en place (par exemple, par l'intermédiaire du Projet d'Aide au Secteur Minier Artisanal [PASMA]).

- la drague suceuse

Une démonstration d'utilisation de la drague suceuse de 4 pouces a été réalisée en février 1998 dans le flat de Djomo-Gbabiri, situé en rive droite de la Topia et qui avait été identifié lors d'une prospection réalisée dans le cadre d'une prestation de service (cf. § 3.3.2).

L'exploitation de ce flat a débuté par le creusement d'un trou de 18 mètres sur 13 mètres. Très rapidement, les travaux ont été ralentis du fait d'importantes venues d'eau depuis la nappe phréatique. Bien que deux motopompes fonctionnaient en permanence, les artisans rencontraient de gros problèmes pour assurer l'exhaure de la base du stérile sableux et du gravier.

La drague suceuse a été installée dans cette exploitation et sa flottaison a été assurée dans une tranche d'eau peu importante en contrôlant le fonctionnement des motopompes. Il a été ainsi possible d'extraire le stérile et le gravier sans avoir le besoin de plonger totalement dans l'eau (fig. 23).

A l'issue de cette démonstration, le Projet a été sollicité pour effectuer ce même type d'extraction dans un autre flat où les venues d'eau sont telles que l'exhaure du gravier est impossible avec l'emploi de motopompes.

Différentes modifications sur la drague suceuse, notamment pour assurer l'évacuation de matériaux aspirés, devraient permettre d'améliorer encore les rendements et d'entreprendre l'exploitation de plus grandes surfaces de flat.

Il faut noter que ce matériel a surpris les artisans par sa trop grande capacité et il est évident que toutes les barrières culturelles ne sont pas encore franchies pour qu'il y ait appropriation définitive de cette technique par les diamineurs.

Figure 23 Utilisation de la drague suceuse dans un flat

Le gravier aspiré passe sur un sluice équipé de riffles hongrois qui concentrent les minéraux lourds et les diamants; les rejets sont récupérés dans des paniers et évacués. Pour garantir une bonne flottaison de la drague, le niveau d'eau dans le flat est contrôlé en réglant le débit d'aspiration d'une motopompe.

■ **Décapage hydraulique**

Des démonstrations de pompes sous pression ont été réalisées pour assurer le déblaiement du stérile dans le chantier pilote de Kissi Soré et dans un chantier prospecté dans le cadre d'une prestation de service (cf. § 3.3.2).

Cette technique, appelé monitor, n'est efficace que lorsque l'exploitation présente une certaine pente pour avoir des front de taille à décaper et pour rejeter les matériaux dans des tranchées d'évacuation.

Les essais ont été effectués avec une motopompe ayant un débit de 64 m³/heure et avec la pompe de la drague suceuse qui a un débit de 100 m³/heure, des tuyau « pompier », résistant aux fortes pressions, et une lance (fig. 24).

Figure 24 Décapage hydraulique à l'aide du monitor

■ Technique du traitement du gravier

- La table à laver les graviers

La table à laver les graviers est constituée d'une demi-touque équipée d'une grille percée de trous de 10 mm de diamètre, jouant le rôle de débourbeur, d'une demi-touque recouverte d'un tamis de 5 mm, et d'un sluice comportant 4 tamis, 2 tamis de 1 mm vers le haut et 2 tamis de 2,5 mm vers le bas. Le lavage est assuré par une rampe de distribution d'eau alimentée par une motopompe (fig. 25).

Le rendement de traitement est de l'ordre de 0,5 m³/heure, donc nettement supérieur au rendement d'un jig. Le débourbage est très nettement amélioré. Seules, les fractions granulométriques comprises entre 1 mm et 2,5 mm et entre 2,5 mm et 5 mm sont lavées au jig, cette opération devient donc très rapide.

Dans la mesure où la surveillance des différentes opérations peut être assurée par une seule personne, les risques des vols de diamants sont considérablement réduits.

La construction de cette unité de lavage est entièrement assurée par une entreprise artisanale de Bangui. Il s'agit donc d'une technique facilement accessible aux acteurs du secteur.

En assistant aux démonstrations de la table à laver les graviers dans les chantier "pilote" de Gbemedengo, les artisans du chantier "justin" ont demandé le prêt de ce matériel pour laver leur gravier.

Dans ce chantier (cf. fig. 19, p.63), le gravier étant assez éloigné de la rivière Nana, les artisans sont obligés de le transporter dans des sacs ou des bassines jusqu'au lieu de lavage. L'installation d'une table à laver les graviers au milieu a permis d'augmenter considérablement les rendements (0,5 m³/heure avec 4 personnes, au lieu de 0,20 m³/homme/jour).

Figure 25 Principe de la table à laver les graviers

La fraction comprise entre 1 mm et 2,5 mm est récupérée dans les demi-touques placées sous les sluices.

La fraction comprise entre 2,5 mm et 5 mm est récupérée dans la brouette.

La fraction comprise entre 5 mm et 10 mm et supérieure à 10 mm sont observées sur les tamis de lavage.

Cette est installée dans le chantier artisanal de "justin".

- Le rocker

Un rocker est constitué de 4 tamis empilés, respectivement de 10, 5, 2,5 et 1 mm, reposant sur un "berceau" permettant de donner à l'ensemble un mouvement de balancier qui facilite le lavage (fig. 26).

Le rendement est inférieur à celui de la table à laver les graviers, de l'ordre de 0,2 m³/heure avec trois personnes; mais dans la mesure où il est facilement transportable, le rocker s'avère très utile lorsque le volume de gravier à laver est très réduit.

Figure 26 Principe du lavage avec un rocker

Une comparaison de rendement du lavage par jigage classique avec les techniques

introduites par le Projet sont donnée dans le tableau XII.

Technique de lavage	m³/homme/jour (*)	m³/équipe/jour
Lavage manuel au jig (1 homme)	0,20	0,20 (1 homme) 0,60 (3 hommes) 0,80 (4 hommes)
Table à laver les graviers (4 hommes)	0,87	3,50
Rocker (3 hommes)	0,46	1,40

(*) Une journée = 7 heures de travail

Tableau XII Comparaison des rendements de différentes techniques de lavages du gravier

En faisant la comparaison avec des équipes en nombre équivalent de personnes pour chaque technique de lavage, on constate que le rendement de la table à laver est 4,3 fois supérieur à celui du jigage.

Il convient également de rappeler le lavage est très nettement amélioré aussi bien avec la table à laver qu'avec le rocker, notamment en ce qui concerne le débouillage.

3.3 ORGANISATION DE PRESTATION DE SERVICE

3.3.1 Principe d'organisation des prestations

Les prestations de services sont proposées aux différents acteurs du secteur diamant dans la région située à l'intérieur d'un rayon de 150 à 200 km autour de Carnot où le Projet a installé une base secondaire. Dans ce cas, la base de Carnot a permis, en partie, de centraliser les demandes de prestations.

Il avait été prévu de débiter ces prestations à partir de janvier 1998, mais face à la demande, elles ont débuté en octobre 1997.

Toutes les demandes sont examinées; lorsque le Projet peut répondre favorablement, l'étude est réalisée par un ou deux agents techniques miniers sous la responsabilité du chef du Projet ou du géologue prospecteur.

Les prestations sont pour l'instant réalisées à titre gracieux, mais il est toujours demandé une participation du ou des demandeurs : mise à disposition d'un logement, mise à disposition du personnel pour seconder les agents techniques dans les opérations de layonnage et de sondage.

3.3.2 Les principaux résultats

Les prestations ont été réalisées selon un rythme d'une par mois entre octobre 1997 et janvier 1998. Quatre prestations ont été données en février 1998 et quatre autres en mars 1998.

Les résultats de ces prestations sont donnés dans le tableau XIII. Toutes les prestations ont été des études de prospection et des études de faisabilité de mise en exploitation.

Un équilibre a été recherché dans la répartition des bureaux d'achat impliqués ou susceptibles de être en amont par ces résultats. Enfin, le prix de revient de chaque prestation a été calculé afin que le Projet puisse déterminer le prix de vente de ces prestations lorsqu'elles ne seront plus exécutées à titre gracieux.

Il s'agit d'une étape importante pour l'avenir et la pérennisation du Projet. Après une période où le Projet a apporté un appui direct au secteur sans qu'il y ait une demande directe des différents acteurs, ces prestations sont un moyen de vérifier les demandes réelles d'appui à l'exploitation du diamant.

Le nombre important de demandes de prestations est une preuve tangible de l'excellente réceptivité du Projet auprès de acteurs du secteurs (diamineurs, collecteurs et bureaux d'achat).

Types de prestations de services	Date de réalisation	nombre d'artisans	Bureau d'achat susceptible de
----------------------------------	---------------------	-------------------	-------------------------------

		concernés	financer la mise en exploitation
Etude de la faisabilité et de la rentabilité de la mise en exploitation de la Panga amont par dérivation (Préfecture de la Mambéré Kadei)	octobre 1997 Rapport PASAD 97101	30	SODIAM
Reconnaissance et prospection du flat et de la basse terrasse de la Topia-Gbabiri (région de Djomo - Préfecture de la Mambéré Kadei))	novembre 1997 Rapport PASAD 97111	60	LA COURONNE
Reconnaissance et prospection de la basse terrasse en rive droite du cours inférieur de la Gbaoyo (région de Bangarem - Préfecture de la Nana Mambéré)	décembre 1997 Rapport PASAD 97121	15	BADICA
Reconnaissance et prospection du flat et de la basse terrasse en rive droite de la Topia en amont de Djomo Haoussa (préfecture de la Mambéré Kadei)	janvier 1998 Rapport PASAD 98011	20	BADICA
Recherche d'un paléocanyon par sondage en rive gauche de la Ngoéré en amont du village de Goffi (préfecture de la Mambéré Kadei)	février 1998 Rapport PASAD 98022	20	BADICA
Reconnaissance et prospection de la moyenne terrasse en rive gauche de la Ngoéré en aval du village de Goffi (préfecture de la Mambéré Kadei)	février 1998 Rapport PASAD 98023	25	Indépendant
Reconnaissance et prospection de la moyenne terrasse en rive droite de la Nana à proximité du chantier Ndocko, campement de Mboula 2 (préfecture de la Nana Mambéré)	février 1998 Rapport PASAD 98024	150	BADICA
Reconnaissance et prospection de la moyenne terrasse en rive droite de la Nana, à proximité du campement de Mboula 2 (préfecture de la Nana Mambéré)	février 1998 Rapport PASAD 98025	25	BADICA
Reconnaissance et prospection du flat en rive droite de la Nana à proximité du barrage Oumarou, campement de Mboula 2 (préfecture de la Nana-Mambéré)	mars 1998 Rapport PASAD 98031	25	BADICA
Reconnaissance et prospection de la basse terrasse en rive gauche de la	mars 1998 Rapport	20	BADICA

Ngoéré, en amont du Camp Désiré (préfecture de la Mambéré Kadei)	PASAD 98032		
---	----------------	--	--

Types de prestations de services	Date de réalisation	nombre d'artisans concernés	Bureau d'achat susceptible de financer la mise en exploitation
Reconnaissance et prospection de la basse terrasse en rive droite de la Nana à proximité du camp de Kissi Soré (préfecture de la Nana Mambéré)	avril 1998 Rapport PASAD 98041	15	BADICA
Reconnaissance et prospection de la moyenne terrasse en rive gauche de la Ngoéré en aval du village de Goffi, entre les confluent Waza et Ngasan (préfecture de la Mambéré Kadei)	avril 1998 Rapport PASAD 98042	30	Indépendant
Reconnaissance du flat et de la moyenne terrasse en rive droite de la Topia-Sodèlè, en aval de Djomo Gbaya (sous préfecture de Gadzi)	avril 1998 Rapport PASAD 98043	10	?
Recherche d'un paléocanyon par sondage en rive gauche de la Topia, en aval de Guen (sous préfecture de Gadzi)	avril 1998 Rapport PASAD 98044	30	?
Reconnaissance et prospection du flat et de la moyenne terrasse en rive droite de la Panga (sous préfecture de Gazi)	mai 1998 Rapport PASAD 98051	15	Indépendant
Reconnaissance de la rive droite de la Za en amont de la confluence avec la Gbeli (sous préfecture de Carnot)	mai 1998 Rapport PASAD 98052	40	Indépendant

Tableau XIII Liste des prestations de service effectuées par le PASAD

4. Identification de réserves potentielles régionales

4.1 OBJECTIF

L'objectif de cette étude est de faire une estimation des réserves potentielles diamantifères sur l'ensemble des cibles et des autres secteurs sur lesquelles le Projet a eu l'occasion d'intervenir.

Il s'agit de montrer qu'à partir de quelques études régionales, il est possible d'évaluer les réserves de la RCA en reproduisant ces analyses sur toutes les zones diamantifères du pays.

Depuis une dizaine d'années, le secteur artisanal a évolué vers une exploitation des gisements en terrasse. Ce type d'exploitation représente actuellement plus de la moitié de la production annuelle alors qu'auparavant il représentait un sujet de curiosité. De plus, il a contribué à professionnaliser le secteur artisanal dans la mesure où les gîtes en terrasse sont exondés et, par conséquent, exploitable toute l'année.

L'évaluation des réserves tient compte de ces nouvelles données qui, en outre, laissent entrevoir des perspectives de sémi-mécanisation de l'exploitation artisanale, donc d'accroissement de la productivité et aussi de la production.

4.2 METHODOLOGIE

L'identification des réserves repose sur un ensemble d'études, de relevés et d'observations complémentaires.

- Un levé géologique a été effectué pour chaque secteur; il a été complété par une analyse géomorphologique.
- L'étude de la distribution des chantiers artisanaux a servi de guide pour caractériser les différents types de gîtes et pour déterminer les extensions de ces gîtes.
- L'analyse des photographies aériennes et des images satellitaires ont permis d'extrapoler les types de gîtes identifiés, c'est à dire ceux exploités par les artisans et ceux reconnus et prospectés par le Projet.
- L'observation des caractéristiques gîtologiques des exploitations artisanales et des zones prospectées (nature et épaisseur du stérile et du gravier) a permis d'établir des moyennes gîtologiques pour chaque type de gîte identifié.
- L'analyse des cahiers de production des artisans et les résultats des prospections effectuées par le Projet ont abouti à estimer des teneurs moyennes pour chaque type de gîtes et en fonction du contexte géologique, géomorphologique, pédologique et

gîtologique.

4.3 RESULTATS

Les résultats donnés ci-dessous concernent les zones d'interventions du Projet.

■ Cible de la vallée de la Nana

	Flat	Paléo- méandre (flat)	Terrasse
Extension du gravier (m ³)	5 800 000	4 500 000	4 700 000
Epaisseur moyenne du gravier (m)	0,4	0,4	0,5
Volume du gravier (m ³)	2 320 000	1 800 000	2 350 000
Teneur évaluées au gravier (Ct/m ³)	0,5	0,5	0,3
Réserves potentielles (Carats)	1 160 000	900 000	705 000

Tableau XIV Estimation des réserves potentielles diamantifères de la cible de la vallée de la Nana

■ Cible « Dimbi-Nakatou-Koweit »

	Flat	Terrasse
Extension du gravier (m ³)	3 500 000	2 500 000
Epaisseur moyenne du gravier (m)	0,5	0,75
Volume du gravier (m ³)	175 000	1 875 000
Teneur évaluées au gravier (Ct/m ³)	1,8	1,5
Réserves potentielles (Carats)	315 000	2 800 000

Tableau XV Estimation des réserves potentielles diamantifères de la cible « Dimbi-Nakatou-Koweit »

■ **Cible « Sangha amont - Mambéré aval »**

	Lit vif	Terrasse
Extension du gravier (m ³)	300 000	4 000 000
Epaisseur moyenne du gravier (m)	0,8	0,7
Volume du gravier (m ³)	2 40 000	2 800 000
Teneur évaluées au gravier (Ct/m ³)	1,2	0,2
Réserves potentielles (Carats)	288 000	560 000

Tableau XVI Estimation des réserves potentielles diamantifères de la cible « Sangha amont - Mambéré aval »

5. Analyse technico-économique de l'exploitation artisanale du diamant

5.1 INTRODUCTION

L'amélioration des performances du secteur implique une bonne connaissance des paramètres économiques. Afin de mener à bien cette étude technico-économique, un certain nombre d'actions a été entrepris qui comprennent:

- l'acquisition et la validation des données de base;
- la compréhension sur le terrain de l'exploitation artisanale, suite logique des travaux déjà réalisés par le Projet;
- l'observation des chantiers et enquêtes auprès des acteurs de la filière diamant: artisans-ouvriers, chefs de chantiers, sous-collecteurs, collecteurs et bureaux d'achat;
- l'identification des tâches unitaires, le constat des problèmes et dysfonctionnements et des propositions de remèdes et améliorations;
- l'analyse économique de la filière sur les chantiers mais également à Bangui, notamment la disponibilité d'équipements.

Finalement, une approche technico-économique est proposée en modélisant trois grands types d'exploitation:

- artisanale,
- artisanale améliorée (ou sémi-artisanale),
- sémi-mécanisée,

qui s'appuient également sur les données et paramètres collectés à dessein par le Projet lui-même (chantier-pilote). La comparaison des trois scénarios est basée sur la méthode classique des cash flows. Les résultats fournis se cantonnent donc aux aspects sociologiques purs. Cependant, les méthodes d'exploitations proposées restent dans le domaine du réalisable qui de ce fait tiennent compte de la sensibilité des acteurs.

Les propositions de rationalisation de l'exploitation (méthodes, organisation,...) débouchent sur de nouveaux concepts et axes d'améliorations qu'il appartiendra d'introduire et de faire admettre aux exploitants du diamant centrafricains durant la phase de pérennisation du PASAD.

5.2 DONNEES DE BASE

5.2.1 Acquisition des données de base

Depuis le démarrage du Projet de nombreuses données ont été collectées par des enquêtes ou acquisition directe. Elles ont ensuite été validées et synthétisées, puis ont fait l'objet, pour ce qui concerne le volet économique, d'études préliminaires. Les différents résultats partiels sont intégrés aux rapports déjà publiés et, dans le présent chapitre, seuls, les éléments utiles seront mentionnés. Il est fait notamment référence au chapitre 6 du rapport N 2482 DE Septembre 1997 sur:

- l'organisation et le fonctionnement socio-économique,
- le fonctionnement technique,
- le modèle économique.

Depuis, des données complémentaires ont été rassemblées provenant des chantiers de la région de Carnot et de plusieurs sociétés de Bangui.

5.2.2 Exploitations strictement artisanales

Quelques exemples couvrant l'ensemble des types d'exploitation, sont fournis à titre d'illustration tirés des travaux du Projet et des visites de terrain.

L'exemple du **chantier de Gbémédéngo** (rivière Nana) permet d'analyser la répartition du personnel qui se compose de 84 personnes:

- 1 chef de chantier
- 1 secrétaire (pointage)
- 1 capita
- 12 sentinelles (surveillance lavage)
- 12 équipes très inégales et temporaires de 2 à 10, totalisant 69 ouvriers;

- chef de trou
- barramiteur (utilise la barre à mine)
- fonceur
- lanceur
- porteur
- laveur

fonctions qui ne sont pas assignés de façon permanente.

La durée du travail est très difficile à déterminer, de l'ordre de 6 à 8 heures/jour, 6 jours/semaine. L'organisation de ce chantier est assez bonne, se traduisant par une exploitation "propre".

Les chantiers du secteur de **Mawoudou Oudou**, sur des exploitations de gravier sous berge pour lesquelles les données recueillies ont été recoupées et permettent ainsi de

tracer le bilan suivant sur le gisement et le personnel:

Excavation	6 x 5 m
Epaisseur du stérile	5 m
Epaisseur du gravier	1 m
Volume du stérile	150 m ³
Volume du gravier	30 m ³
Rendement extraction stérile	0,6 m ³ /h/j
Rendement extraction gravier	0,6 m ³ /h/j
Rendement lavage	1,0 m ³ /h/j

Ces trois dernières figures sont à rapprocher de celles du § 5.2.3. Le rendement à l'extraction du stérile relevé à **Djomo** semble être de 7 m³/h/j ce qui paraît excessif, d'où une grande prudence sur la fiabilité des chiffres et la nécessité de calibrer les paramètres en vue de la modélisation.

Les 2 chantiers à Mboula, près de Kissi Soré, sont d'inégale importance quant à leur personnel:

- 1) composé de 30 équipes soit 250 ouvriers, ou 8 hommes/équipe, avec essai de décapage du stérile au bulldozer (CAT D7G);
- 2) composé de 7 équipes soit 60 ouvriers, ou 9 hommes/équipe.

Il est fréquent de constater que le nombre de diamineurs par trou est de cet ordre, soit 2 par fonction, hors transport.

Les **exploitations en lit vif** nécessitent la mise hors d'eau des graviers à exploiter par la création d'une **dérivation** dont la construction dure en général plusieurs mois. Les coûts de ces ouvrages financés par les collecteurs sont importants et risqués (remontée des eaux précoce et/ou manque de temps pour épuiser les réserves mises à jour). Le tableau ci-après fournit quelques exemples de coûts calculés ou collectés:

Rivière Pipi - Est de la RCA	20 - 25 M FCFA (1995)
Yangou Sago (Nzako)	100 M FCFA (1995) financés par 8 collecteurs
Barrage sur la Sangha	60 M FCFA (1995)
Dérivation sur la Ngoéré (Carnot)	7 - 10 M FCFA (1998) - coût restitué

5.2.3 Apport des chantiers Pilote et des prestations de service

La mise en place d'équipements et de personnel ont permis de calibrer certains paramètres jusqu'alors estimés d'après les éléments recueillis oralement sur le terrain.

Pour ce qui concerne le **personnel**, les **rendements à l'extraction et au lavage** ont été mesurés, exprimés en homme/jour:

Extraction du stérile	0,65 m ³
-----------------------	---------------------

Extraction du gravier	0,25 m ³
Transport & travaux divers	0,50 m ³
Lavage	0,20 m ³

Ceci est applicable aux chantiers pilote de Gbémédéngo et de Kissi Soré. Ces chiffres paraissent assez faibles notamment le rendement au lavage.

Un exemple de **gisement en moyenne terrasse** reconnu à la mototarière par le PASAD, celui de Djomo Haoussa (Secteur de Topia-Tembé), est significatif. Ses caractéristiques sont les suivantes:

Extension de la terrasse prospectée	10600 m ²
Epaisseur du stérile	5,72 m
Epaisseur du gravier	0,42 m
Volume du stérile	60 580 m ³
Volume du gravier	4 470 m ³
Teneur prévisionnelle	0,2 - 0,3 ct/ m ³

Le coût de prestations de services varie de 400 000 à 1000 000 FCA/semaine dépendant de la nature des travaux réalisés. Ces coûts n'incluent pas l'assistance technique expatriée. Les prestations qui concernent la reconnaissance, la prospection et la faisabilité pourront être utilisées comme "travaux antérieurs" dans la modélisation économique.

5.2.4 Enquête auprès des collecteurs et bureaux d'achat

Il a été tiré profit des enquêtes menées pendant toute la durée du Projet. La synthèse des éléments recueillis est intégrée dans la modélisation économique des exploitations pour les données relatives à la patente et au préfinancement des diamineurs. Notons que l'ensemble des risques financiers liés à la production du diamant est pris par le collecteur bien que ce dernier soit lui-même financé par le bureau d'achat auquel il est fidèle.

5.2.5 Données sur les coûts opératoires

- *consumables*

Note : les petit équipements sont considérés comme investissement.

Exemples:

Essence	500-700 FCFA/l(dépend du transport)
Gas-oil	390-500?FCFA/l(dépend du transport)
Huile moteur	2000 FCFA/l
Ciment (Bangui)	6000 FCFA/ sac de 50 kg
Sac Nylon	150 FCFA

- *Coût du personnel*

Les ouvriers ne perçoivent pas à proprement parler un salaire; il s'agit uniquement d'une indemnité de nourriture payée par le collecteur qui en tient compte lors de l'achat des diamants. Leur rémunération est constituée par la répartition des produits de la vente au collecteur: 1/2 au chef de chantier et 1/2 à l'équipe.
Cependant, l'utilisation de main d'oeuvre particulière fait l'objet de versement de salaire, comme par exemple:

Ouvrier temporaire: 500-1000 FCFA/m³ au stérile,
Main d'oeuvre féminine pour les dérivations: 1000 F/jour,
Chef de chantier: 2500 FCFA/jour
Portage avec intéressement à la production.

- *Nourriture*

Les estimations varient de 400 à 1000 FCFA/jour et par ouvrier. Le chiffre qui a été le plus souvent obtenu par recoupement est d'environ 500 FCFA/j/h.

- *Croyances (Mami Wata)*

Offrandes, sacrifices, marabout.

Poulet: 1500 FCFA

Boeuf blanc : 80000 FCFA (jusqu'à 3 pour les gros chantiers)

Déplacement du marabout: 10 000 FCFA

- *Autres frais des collecteurs*

Ils sont difficiles à cerner et chiffrer. Ce sont par exemple:

- l'ouverture et l'entretien des pistes d'accès aux chantiers,
- les *déplacements* sur leurs différents chantiers en terme de carburant, entretien, amortissement des véhicules et motocyclettes, frais divers, estimation: 20 - 50 000 FCFA/semaine pour les motos & 80 - 100 000 FCFA/semaine pour les automobiles,
- la *construction* et l'entretien des bâtiments administratifs ou d'habitation,
- *frais de personnel* administratif.

- *location de matériels*

Pirogue: 60 000 FC FA/j plus le carburant (estimation 30 heures de fonctionnement 150 000 FCFA)

Bulldozer CAT D7G: 148 000 FCFA/heure plus le carburant (200-400 l/j)

Equipements de terrassement et travaux publics divers: Ministère des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire à Bangui (Voir Tarifs 1998 en annexe)

5.2.6 Données sur les coûts d'équipements

Dans ce contexte de l'exploitation artisanale, la notion d'investissement/amortissement est pour le moins "floue". Ainsi, l'ensemble des équipements utilisés, motorisés ou non, strictement amortissables ou consommables sont ici considérés comme investissements ou "achats". Cette définition sera commode pour la modélisation.

La liste ci-après fait la synthèse des prix par section, qu'il s'agisse d'achats locaux ou de matériel importé:

Exploration

Mototarière Sténuick - Ø 150 mm - équipée (départ France)	13.500.000 FCFA
Drague suceuse - Ø 4" - équipée (départ France)	10.500.000 FCFA

Extraction

Drague suceuse - Ø 6" - équipée (départ France)	35.000.000 FCFA
Motopompe + accessoires monitor (lance, raccords= 679000 CFA)	1.298.500 FCFA
Pelle terrassier	6.000 FCFA
Barre à mine	32.000 FCFA

Exhaure

Motopompe Robin - 65 m ³ (départ France)	582.000 FCFA
Tuyau refoulement & aspiration - 25 ml x 1500 CFA	37.500 FCFA
Motopompe - (local Nola ; 1997)	450.000 FCFA
Pompe à motricité humaine, Bodin type Iriga 2 - 7 m ³ /h	230.000 FCFA

Lavage

Table de lavage - fabrication AGT-Bangui	882.000 FCFA
Rocker métallique - fabrication AGT-Bangui	281.000 FCFA
Jig BRGM (occasion)	1.000.000 environ
Jig manuel	8.000 CFA
Guézé (panier - crible grossier)	1.000 CFA

Transport

Brouette métallique - Bangui	54.000 FCFA
Brouette métallique - Carnot (importation Cameroun)	28.000 CFA
Cuvettes	3.800 - 4.200

Divers

Machette	3.000 FCFA
Jerrican 20 l	40.000 CFA
Sac nylon (pour dérivation)	150

5.2.7 Disponibilité des engins

Le parc d'engins utilisable pour l'activité minière en RCA est limité. L'évolution possible de l'exploitation du diamant doit donc en tenir compte. Pour traduire cet état de fait, quelques résultats enquêtes sont fournis ci-après.

Dans la région de Carnot

- 1 Bulldozer Cat C7G avec ripper et lame de 3,5 m (en état moyen), opérant à Mboula 2,
- 1 Pelle Poclain à Berbérati,
- 1 Pelle Poclain 90, rétro, sur pneus (près de Kissi Soré; hors d'usage),
- 2 Dragues suceuses 6 pousses ?, d'une société Sud africaine (sud de Carnot),
- 1-2 Dragues suceuses 4 pouces (1 près de Berbérati)

A Bangui

Les sociétés sont présentes pour des contrats spécifiques. La SATOM permanente à Bangui ne possède que peu d'équipements, difficilement disponibles; pas de location en dessous de 50 000 m³ terrassés.

Le Ministère des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire propose une liste de matériels en location qui inclut bulldozers, chargeurs, pelles, camions, etc (voir liste et tarifs en Annexe). Les carburants, lubrifiants et maintenance sont à la charge du locataire ainsi que l'amenée et le repli du matériel. L'opérateur est inclus. La disponibilité des ces engins et leur état de marche ne sont pas évidents.

5.3 ETUDE DES EXPLOITATIONS ARTISANALES ACTUELLES

5.3.1 Définition de l'exploitation

La production du diamant est assurée par les artisans en relation avec les collecteurs qui les préfinancent. Ce type d'organisation nécessite l'étude des projets d'exploitations en intégrant l'ensemble de ce segment de la filière diamant. L'acquisition des données fiables concernant le fonctionnement des bureaux d'achat est très difficile et l'entité "**mine**" étudiée ici comprend le **doublet artisan-collecteur**. L'étude des coûts est bien maîtrisée jusqu'à la vente des diamants du collecteur au Bureau d'achat.

La **notion de gisement** n'est pas évidente car les ressources potentielles sont importantes et ne sont pas toutes exploitées. Les portions de rivières exploitées correspondent à la mobilisation de plusieurs équipes et que ce soit en flat, en terrasse ou lit vif, la durée d'exploitation est échelonnée sur une année, voire moins. Il faut donc plutôt parler de **chantier artisanal**.

5.3.2 Description du gisement type

Les lacunes de structure et d'organisation obligent à **modéliser le gisement** et corrélativement le personnel nécessaire à son exploitation. Le gisement type et l'exploitation type forment la base des développements économiques que ce soit niveau rationalisation-organisation qu'au niveau du degré de mécanisation. Une exploitation -ou chantier- est subdivisée en tranches unitaires comme l'indiquent les figures 27 et 28. Par analogie aux chantiers opérationnels et considérant la géométrie des gîtes alluviaux, le gisement type possède les caractères suivants:

1 Tranche	500 m ²
Epaisseur stérile moyenne	3 m
Epaisseur du gravier	1 m
<i>1 Gisement unitaire type</i>	<i>= 4 Tranches</i>
<i>Volume du stérile</i>	<i>6000 m³</i>

<i>Volume du gravier</i>	<i>2000 m³</i>
--------------------------	---------------------------

Le taux de découverte du **Cas de Base** est donc de 3 : 1 (m³:m³). Par simplification, on admet que l'extraction s'effectue à stérile et gravier constants.

Dépendant de la taille effective des gisements et/ou de la durée vie de l'exploitation, le nombre nécessaire de gisements unitaires pourra être agrégé par construction.

5.3.3 Durée de vie, régime de travail & équipes

Il est fait l'hypothèse que le gisement type unitaire est exploité sur **1 an**, ce qui reflète la réalité. Bien que les équipes de travail se créent et se démantèlent de façon désordonnée, les hypothèses suivantes formalisent la durée du travail et la constitution des équipes:

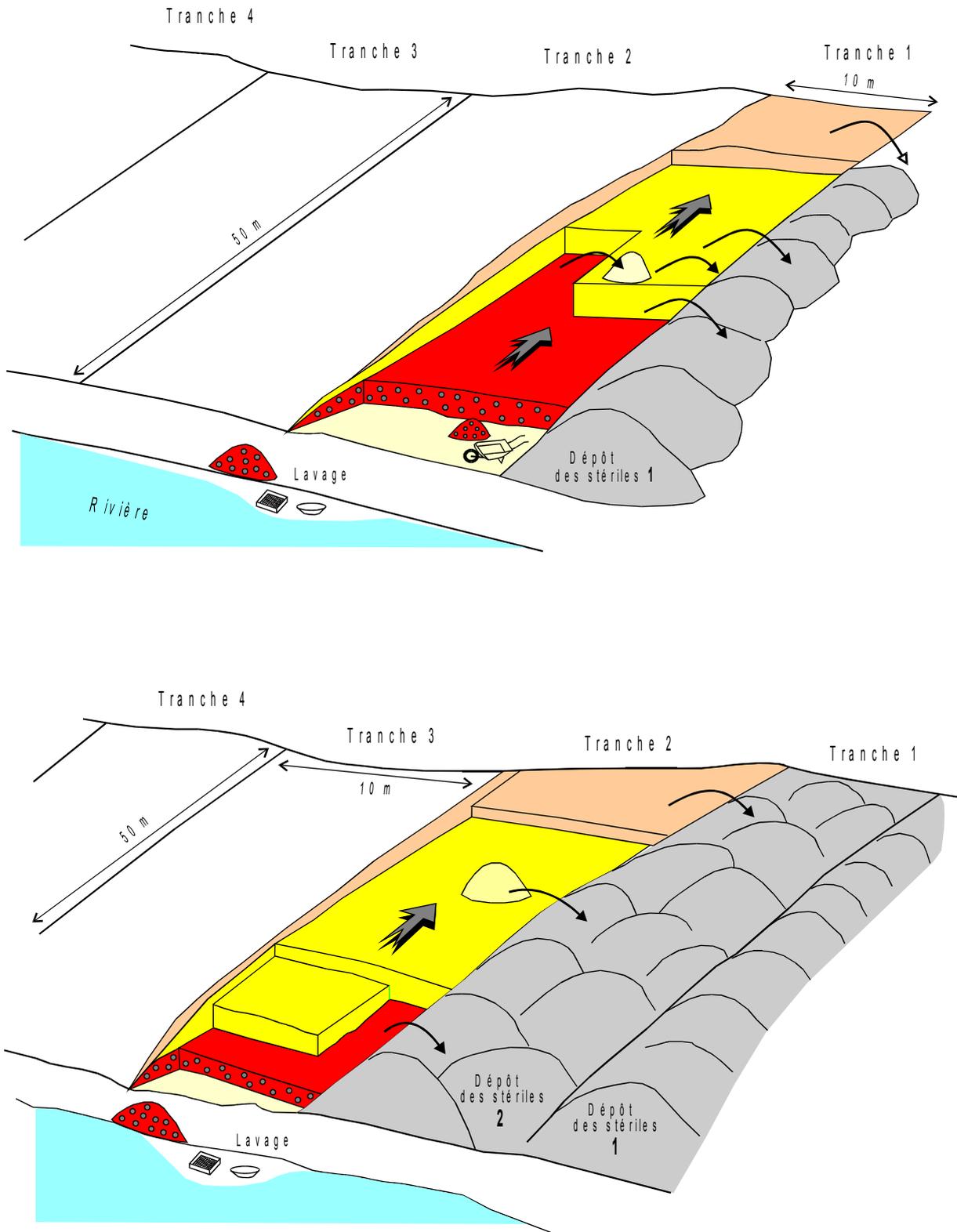


Figure 27 Schéma conceptuel de l'extraction du gravier - Progression perpendiculaire à la rivière

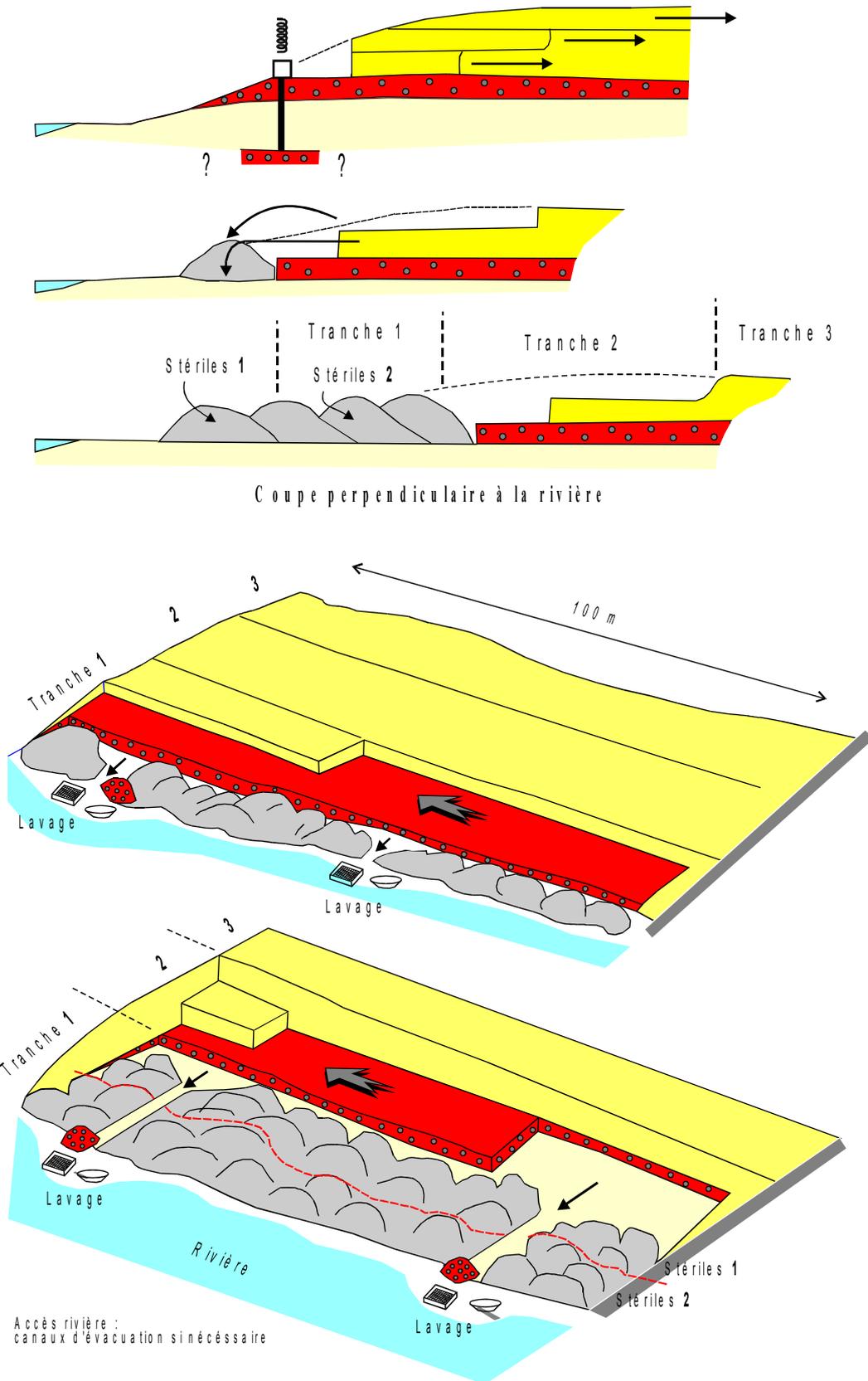


Figure 28 Schéma conceptuel de l'extraction du gravier - Progression parallèle à la rivière

Nombre de jours travaillés par an	240
Postes par jour	1 (6heures utiles)
Nombre de jours travaillés par semaine	6
Effectif d'une équipe standard :	
Chef de trou	p.m.
Extraction stérile supérieur	2
Extraction stérile moyen	2
Extraction stérile inférieur	2
Extraction gravier	4
Transport et Divers	1
Lavage (débouillage, jûgage)	4
Total de l'équipe :	15
Chef de chantier	1 par chantier
Secrétaire	1 par chantier
Capita	1 par chantier
Sentinelles (lavage)	1 par équipe

5.3.4 Calcul de l'effectif

Les hypothèses et paramètres énoncés ci-dessus permettent de déterminer la quantité de personnel nécessaire à l'exploitation type par rapport au rendement des ouvriers, choisi pour le modèle technique:

Extraction stérile	0,65 m ³
Extraction gravier	0,4 m ³
Transport & Divers	0,5 m ³ + diverses tâches
Lavage	0,5 m ³

Extraction du stérile:

Total du gisement unitaire: $6\ 000\ \text{m}^3 / 0,65\ \text{m}^3/\text{h/j} = 9\ 231\ \text{h nécessaires} / 240\ \text{jours} = 40\ \text{hj} / 6\ \text{ouvriers} = 7\ \text{équipes} \times 6 = 42\ \text{ouvriers}$.

Extraction du gravier:

Total du gisement unitaire: $2\ 000\ \text{m}^3 / 0,4\ \text{m}^3/\text{h/j} = 5\ 000\ \text{h nécessaires} / 240\ \text{jours} = 21\ \text{hj} / 4\ \text{ouvriers} = 6\ \text{équipes} \times 4 = 24\ \text{ouvriers}$.

Transport & divers:

1 ouvrier/équipe d'extraction du gravier $\times 6\ \text{équipes} = 6\ \text{ouvriers}$.

Lavage:

Total gisement unitaire: $2\ 000\ \text{m}^3/0,5\ \text{m}^3/\text{h/j} = 4\ 000\ \text{h nécessaires}/240\ \text{jours} = 17\ \text{hj}/4\ \text{ouvriers} = 5\ \text{équipes} \times 4 = 20\ \text{ouvriers}$.

Récapitulatif de l'effectif

Chef de chantier	1
Capita	1
Secrétaire	1
Sentinelles	6
Ouvriers	92
Effectif présent total	101

5.3.4 Evaluation de la recette

Estimation de la teneur

Dans les exploitations, la teneur représente le paramètre le plus délicat à appréhender sachant par nature le comportement pépitique du diamant. Une teneur représentative est associée au lavage d'un gros volume de gravier. La notion de teneur doit être également reliée au nombre de pierres par m³ et au nombre de pierre par carat. C'est par la taille et la qualité des pierres que passe évidemment l'estimation du prix.

Le caractère souvent anarchique des petites exploitations ne fait qu'accentuer l'incertitude sur la teneur car la probabilité de découverte augmente non seulement avec la taille de l'échantillon mais également avec l'épuisement des blocs exploités dans un chantier donné. **Statistiquement, la totalité des pierres n'est jamais récupérée car les comportements, l'organisation et la culture convergent vers l'exploitation partielle des blocs et donc une inefficacité de l'extraction.**

A titre d'exemple et d'illustration, les résultats d'études probabilistes fournissent les couples tonnages/teneur suivants :

- densité de 0,5 p/m³ & échantillon de 5 m³, la probabilité de trouver 0 pierre est de 10%,
- taille des pierres 0,50 ct (2p/ct), il faudra laver au moins 15 m³ de gravier,
- taille des pierres 1 ct (1p/ct), il faudra laver au moins 60 m³ de gravier,
- taille des pierres 2 ct (0,5p/ct), il faudra laver au moins 300 m³ de gravier.

Par expérience et estimation, la **teneur des gisements alluvionnaires centrafricains est comprise entre 0,2 et 0,6 ct/m³.**

Prix de la production

L'estimation des pierres est réalisée par le collecteur, essentiellement par expérience et pesée. Les artisans diamineurs possèdent cette même expérience. Les deux chiffres clefs

sont 30 000 CFA/ct pour l'achat des diamants du collecteur aux artisans et 70 000 FCFA/ct pour la vente des diamants du collecteur au Bureau d'achat. Ces deux valeurs brutes seront analysées ci-après. Il faut garder en mémoire que la valeur moyenne à l'exportation est de l'ordre de 80 000 - 90 000 FCFA/ct (140-150 USD/ct).

A la lecture des bordereaux d'achat des collecteurs, les valeurs enregistrées dans les carnets à souche sont excessivement variables dépendant des critères décrits ci-dessus ; elles varient de 10 000 à 20 000 FCFA/ct. Le prix de 30 000 F CFA/ct correspond donc à la moyenne de ces valeurs collectées et aux prix d'usage constatés généralement. Ce prix intègre également les éventuelles **avances du collecteurs aux artisans, paramètre non maîtrisé qui introduit un biais dans les calculs.**

Une autre façon d'appréhender cette valeur moyenne est d'effectuer le calcul à partir du prix de vente du collecteur au bureau d'achat, soit 70 000 FCFA/ct. Les frais du collecteur sont estimés empiriquement ou par expérience sur la base de 30% en général (-21 000 FCFA). Après marchandage, 20-30 % sont déduits pour aboutir à un paiement à l'artisan d'environ 30-40 000 FCFA/ct.

Recette nette du collecteur

- *Description de la patente*

Elle est versée deux fois par an,

Patente de base	215 625
Centimes additionnels 18%	38 810
IFFP 50%	107 812
TVA	1 500
<i>Total semestriel</i>	<i>363 747</i>
TOTAL ANNUEL	727 494 FCFA

A quelques F CFA près, cette patente semble toujours identique.

- *Synthèse de la recette*

prix d'achat des pierres	30000 FCFA/carat environ
prix de vente des pierres	70000 FCFA/carat
patente	727494 FCFA/an

5.3.5 Synthèse des coûts

A partir des données de base, une reconstitution des coûts nécessaires à la modélisation économique peut être esquissée.

- *Coûts opératoires*

Une synthèse mensuelle des dépenses propres du collecteur est proposée (hors matériels et hors achat des diamants) qui constituent les coûts opératoires de l'exploitation :

Personnel - nourriture (500 FCFA/j)	920 000 FCFA (92 ouvriers ; dont 42 au stérile)
Personnel temporaire	370 000
Consommables chantier	80 000
Autres frais (marabout)	20 000
Frais de déplacement globaux	320 000
Total mensuel (FCFA)	1 710 000 FCFA

Des exemples de dépenses mensuelles fournis oralement par des collecteurs sont de l'ordre de 1,5 à 2 M FCFA.

- *Coûts d'équipements*

Les matériels sont tous considérés comme des investissements. Les quantités, coûts totaux et amortissements sont synthétisés au Tableau XVII. Le total général des équipements annuels s'élève à 2 674 500 FCFA soit 222 875 FCFA/mois considérés comme amortissement moyen.

Equipements	Nombre par exploitation	Prix unitaire (CFA)	Total Investissement initial	Durée d'amortissement (mois)	Taux de renouvellement	Amortissement mensuel moyen
Motopompe	1	619500	619500	12	1	51625
Barre à mine	33	32000	1056000	12	1	88000
Pelle	38	6000	228000	6	2	38000
Machette	30	3000	90000	3	4	30000
Cuvette	6	4000	24000	6	2	4000
Jig manuel	15	8000	120000	12	1	10000
Guézié (crible)	15	1000	15000	12	1	1250
TOTAUX			2152500			222875
					<i>Total Equipements</i>	2674500

Tableau XVII Coûts d'investissement et d'amortissement - Cas de base : exploitation artisanale traditionnelle

- *Recette brute mensuelle*

Gisement unitaire 2 000 m³ gravier/12 mois = 167 m³/mois x teneur 0,4 ct = 66,67 cts produits et vendus bureau d'achat à 70 000 FCFA/ct, soit un chiffre d'affaire de 4 666 700 FCFA.

5.3.6 Approche économique et financière

L'évaluation économique a été réalisée, après modélisation des principaux centres de coûts, par une analyse classique des cash flows. La notion de rentabilité au sens strict du terme est ici utilisée pour qualifier des projets d'une durée de vie très courte, c'est-à-dire 1 an. Rappelons que les investissements correspondent à l'ensemble des équipements ou achats et que les coûts opératoires somment les dépenses identifiées du collecteur.

L'analyse est associée à un nombre important d'hypothèses réalistes qui autorisent toutefois un bon cadrage des opérations minières artisanales. Si la méthodologie adoptée pour cette étude est formelle, les résultats sont donnés à titre préliminaire ; ce travail peut être considérée comme une “ **étude conceptuelle d'orientation** ”.

Modèle de projections

Le modèle a été élaboré sous EXCEL. Un certain nombre de données et hypothèses ont été paramétrées qui permettent une étude rapide de sensibilité aux différents facteurs. Ils regroupés dans le bandeau “Hypothèses” du tableau de synthèse des résultats (Tableau WVIII). Ce sont principalement :

- Prix d'achat du diamant,
- Prix de vente du diamant,
- Production annuelle de gravier, équivalente au réserve du gisement unitaire,
- Teneur du gravier,
- Taux de découverte.

Pour ce dernier, il a été indexé à l'extraction du stérile en terme d'équipements.(plus amortissements) et d'indemnité de nourriture du personnel.

Le tableur permet également l'étude de la sensibilité aux coûts d'investissements, aux coûts opératoires et à la recette.

Conditions économiques et hypothèses retenues

Les coûts utilisés sont ceux de 1998, exprimés en Francs CFA. La parité Francs Français -CFA est de 1 FF = 100 FCFA dans le cas d'équipements importés.

Figure XVIII Approche économique et financière - Cas de base : Exploitation artisanale traditionnelle

Le **Cas de Base** fait les hypothèses suivants, en rappelant que l'**opération minière totalement traditionnelle et artisanale** se positionne au niveau du **collecteur** qui est le dirigeant de l'exploitation.

Prix d'achat du diamant aux artisans	30 000 FCFA/carat
Prix de vente du diamant au bureau d'achat	70 000 FCFA/carat
Quantité de gravier extraite	2 000 m ³
Teneur diamant	0,4 ct/ m ³
Taux de découverte	3

Il est frais également fait l'hypothèse de frais d'établissement (travaux antérieurs) correspondant à une prestation de service de 2 semaines (campagne d'exploration).

Les principaux résultats sont fournis ci-après à partir du cas de base.

Résultats du Cas de Base

Dans ces conditions le **taux de rentabilité interne (TRI) s'établit à 17%** (Tableau XVIII). Le **résultat net mensuel moyen** est de **673 200 FCFA** qui revient au collecteur sachant qu'il devra financer les autres charges qui n'ont pu être identifiés comme ses dépenses de siège (bâtiments, consommables et personnel), ses autres voyages, les éventuels financements des bureaux d'achat, taxes superficiaires, ect...

Grand équilibre du collecteur

Il correspond à une rentabilité nulle, c'est-à-dire que l'ensemble des charges de l'opération sont couvertes par la recette.

La recette dépend soit :

- de la quantité de gravier lavé ou,
- de la teneur en diamant de ce gravier.

Ainsi pour un taux de découverte de 3, le gisement minimum à exploiter est d'environ 1 600 m³ de gravier à la teneur de 0,4 ct/m³.

Pour 2 000 m³, la **teneur limite est 0,32 ct/ m³** environ.

Les ordres de grandeur des gîtes Centrafricains connus fournissent des valeurs de 0,2 à 0,6 ct/ m³ ce qui montre avec les hypothèses prises en compte dans cette étude qu'un grand nombre d'opération est marginal ou non économique. Ceci ne veut toutefois pas dire qu'il faille stopper l'activité artisanale pure qui à l'heure actuelle ne s'intègre pas dans une logique d'économie de marché.

La recette nette est fortement dépendante du prix d'achat de la production aux artisans.

En effet, le grand équilibre est atteint lorsque le prix est de 37 500 FCFA/ct.

Il en est de même si l'on envisage une diminution du prix de vente au bureau d'achat, le grand équilibre se situe à 62 500 FCFA/ct.

Détermination du taux de découverte limite

Le cas de base (Gisement-Exploitation type) fait l'hypothèse d'un **taux de découverte 3 : 1 (m³ : m³)**, correspondant à 6 000 m³ de stérile pour 2 000 m³ de gravier.

Si le couple volume de réserve/teneur diamant reste constant, le **taux de découverte limite se situe vers 15 : 1**. Ce type d'exploitation est très peu sensible à la découverte car le coût des équipements au stérile est très réduit et les salaires du personnel impliqué ne se traduisent que par une indemnité de nourriture.

L'épaisseur de gravier diamantifère est donc un critère primordial, plus que la notion de taux stérile/minerais.

5.4 NOUVEAUX CONCEPTS D'EXPLOITATION

Le sous-chapitre précédent (§ 5.3) décrivait l'**exploitation artisanale traditionnelle** telle qu'elle se pratique actuellement. A des fins de modélisation, les différentes sections de l'opération minière ont été formalisées bien que cela ne soit pas toujours le cas de la réalité.

Sur cette base, seront examinés deux autres scénarios d'exploitation qui ne sont plus ou moins bien appliqués sur les chantiers :

- **Scénario 1** : exploitation avec introduction d'équipements simples (§ 5.4.1),
- **Scénario 2** : exploitation semi-mécanisée avec l'utilisation d'engins lourds (§ 5.4.1).

Les tableaux XIX et XX servent de référence tout au long de l'étude en examinant les techniques, les équipements, les problèmes et les remèdes.

5.4.1 Amélioration des Exploitations actuelles

L'amélioration de la productivité et/ou augmentation de la production passent par une rationalisation des exploitations. Des mesures organisationnelles ainsi que des méthodes nouvelles d'extraction et de lavage sont indispensables pour atteindre ces objectifs.

<i>Axe temporel</i>	<i>Avant</i>	<i>Pendant/Après</i>	<i>Avenir</i>
	Equipements identiques	Nouveaux équipements semi-artisanaux	Nouveaux concepts exploitation semi-mécanisée

Sélection de zone	canne à sonder	mototarière drague suceuse	dem
Extraction	barre à mine pelle	treuil & seaux monitor	stérile : bulldozer monitor gravier : ripper et manuel pelle hydraulique
Exhaure	bassine motopompe	(motopompe) pompe à motricité humaine	motopompe
Transport	sac à farine bassine	brouette	? âne et tombereau ? camion
Lavage	jig manuel ou à balancier crible large maille (guézé) fût percé	table de lavage rocker jig mécanisé ou manuel amélioré	petite laverie mobile
Barrage	sac jute (bulldozer)		pelle hydraulique bulldozer

Tableau XIX Les techniques et équipements de l'exploitation du diamant : de l'artisanat à la semi-mécanisation

Les figures 27, 27 et 29 illustrent les méthodes d'exploitation préconisées. Elles optimisent ce qui est localement déjà en pratique, souvent à un stade embryonnaire. Suivant la configuration morphologique du gisement, la méthode par tranches perpendiculaires ou parallèles sera mise en œuvre. Ces deux méthodes sont susceptibles d'être utilisées l'une à la suite de l'autre sur une même exploitation.

Sur la figure 28, la mototarière traduit la possibilité de valoriser au mieux les réserves naturelles en s'affranchissant de l'existence ou non d'un deuxième niveau de gravier. Cette méthode sera mise œuvre lorsque les critères géologiques le justifient.

La figure 29 (méthode en quinconce) n'est qu'une adaptation rationalisée des méthodes d'extraction déjà pratiquées.

Ces méthodes permettent également une meilleure maîtrise de eaux d'exhaure couplées avec le creusement de canaux d'évacuation.

Section	Problèmes / dysfonctionnements	Importance	Remèdes / améliorations
Exploitation en général	non spécificité de la tâche de chaque ouvrier mais travail en alternance	*	formation surtout au lavage
	méthode d'exploitation non rationnelle	***	rationalisation de l'exploitation : méthode & organisation
	organisation générale peu développée	***	idem

	conflits entre puits	**	création de structures (coopérative, associative), salariat, sensibilisation
	croyanances locales	**	??
	espoir de découverte de grosse pierre, abandon des sites	*	culture, paiement des grosses pierres, restructuration globale de la filière diamant
	vols et fraude de diamant	**	salariat, restructuration de la filière, contrôle, sensibilisation
Extraction	dépôt des stériles sur couche de gravier potentielle	*	méthode d'exploitation à revoir
	dépôt des stériles sur le pourtour des puits	***	idem
	reprise de stériles antérieur pour fonçage de nouveaux puits	***	idem
	tas de graviers (partiellement) abandonnés	**	culture, sensibilisation géologique & minière
	vol par lavage grossier et examen dans la pelle	**	salariat, contrôle
Exhaure	méthode peu optimisée et peu réfléchie	*	creusement de canaux d'évacuation, rejet lointain des eaux, formation-démonstration
	utilisation des pompes disponibles	*	adéquation du débit des pompes avec les besoins
Transport du gravier	circuit compliqué par cheminement trop long entre les puits	*	rationalisation généralisée de la méthode d'exploitation (organisation du travail)
Lavage	mauvais débouillage	***	table de lavage, démonstration & formation équipements
	mauvaise classification liée au crible et jig manuel	***	table de lavage
	examen du concentré trop rapide et trop sommaire	***	formation, éducation
	vol	**	salariat, introduction de table ou laverie, contrôle

Importance du critère :

*	action à mener
**	problème important
***	problème crucial

Tableau XX Les problèmes constatés sur les chantiers et les remèdes proposés

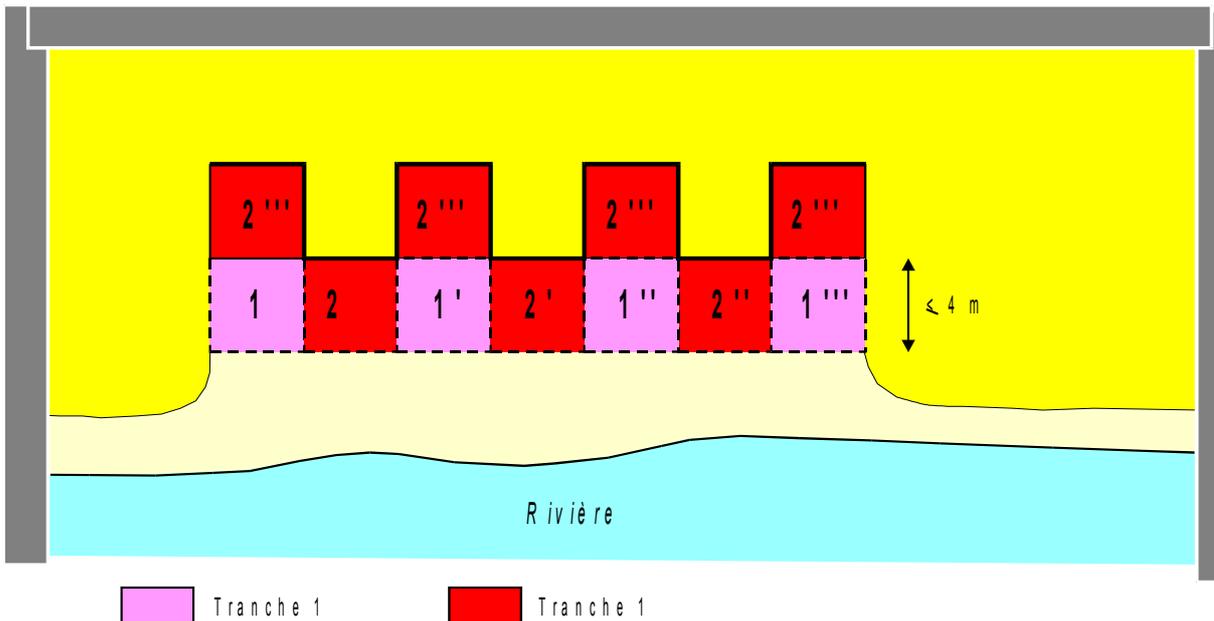


Figure 29 Méthode d'exploitation en quinconce

L'introduction de nouveaux équipements simples vise à améliorer l'extraction, le transport et le lavage :

- A l'**extraction, treuils mécaniques et seaux** pourraient, notamment dans le cas des exploitations en terrasses ("carrières"), augmenter la cadence et diminuer le personnel ;
- Au **transport, des brouettes** remplacent le charroyage peu performant par cuvette ou sac ; il est possible d'envisager de diminuer le personnel par 2, soit 3 ouvriers ;
- Au **lavage, une table à laver le gravier** opère grâce à 4 ouvriers avec un rendement escompté de 1 m³/homme/jour soit 2 équipes x 4 = 8 ouvriers et 2 au jilage. Total 10 ouvriers ;

La table à laver a un rendement probable de 0,5 m³/h soit :

2 000 m³/240 jours = 8 m³/j à laver /0,5 m³/h = 16 heures de fonctionnement. Deux possibilités d'organisation 2 tables à un poste ou 1 table à 2 postes (choisi pour l'étude).

L'ensemble fonctionne avec une **motopompe** identique à celle utilisée pour l'exhaure.

Le coût d'équipement figurent au tableau XXI et s'élèvent à 3 769 000 FCFA correspondant à un "amortissement" moyen mensuel de 314 083 FCFA.

Les coûts opératoires mensuels sont calculés en tenant compte des diminutions d'effectifs (84) et des nouveaux consommables soit 1 500 000 FCFA.

Equipements	Nombre par exploitation	Prix unitaire (CFA)	Total Investissement initial	Durée d'amortissement (mois)	Taux de renouvellement	Amortissement mensuel moyen
Motopompe	2	619500	1239000	12	1	103250
Barre à mine	33	32000	1056000	12	1	88000
Pelle	35	6000	210000	6	2	35000
Machette	30	3000	90000	3	4	30000
Brouette	3	54000	162000	12	1	13500
Jig manuel	4	8000	32000	12	1	2667
Table à laver	1	500000	500000	12	1	41667
TOTAUX			3289000			314083
					<i>Total Equipements</i>	3769000

Tableau XXI Coûts d'investissement et d'amortissement - Scénario 1 : exploitation artisanale améliorée

Résultats de l'approche économique et financière

Le tableau XXII synthétise l'ensemble des résultats et montre que le **TRI est équivalent au cas de base soit 17%**. Du point de vue du collecteur ce résultat est intéressant car l'investissement supplémentaire de la table à laver et de brouettes compense la réduction des coûts opératoires liés au personnel.

De plus l'introduction de la table à laver induit un meilleur rendement lié à son efficacité, une meilleure qualité du débouillage-calibrage et une maîtrise raisonnée du vol. Ces paramètres ne sont malheureusement pas quantifiables.

S'ils sont positifs pour le collecteur il n'en est pas de même pour la création d'emplois locaux ; par contre, à production de diamant égale, les revenus des diamineurs seront proportionnellement plus élevé per capita. Le collecteur considérant que son investissement est plus élevé pourrait cependant diminuer le prix d'achat aux artisans.

Les voies d'amélioration d'un tel projet sont, à effectif au moins maintenu par rapport au cas de base, une augmentation de la production.

5.4.2 Exploitation semi-mécanisée

Le scénario 2, décrit dans ce paragraphe, a pour objet l'analyse de la faisabilité d'une mécanisation partielle de l'exploitation. Cette mécanisation intervient à la **découverte du stérile uniquement**, les autres paramètres et hypothèses étant identiques à ceux du scénario 1.

L'hypothèse principale réside dans l'utilisation d'un **Bulldozer de type D7** en location au Ministère des TP et de l'Aménagement du Territoire (voir tarifs en Annexe) pour le décapage correspondant toujours au gisement type (6 000 m³). A ce coût s'ajoutent l'amenée et le repli du bulldozer par un **porte-engin**.

Ces dépenses sont intégrées dans les coûts opératoires et sont estimées comme suit :

Bulldozer D7 : Cet équipement travaille en terrain plat et peut penté, Les alluvions sont meubles à peu indurés. Le terrassement est réalisé par poussage sur de courtes distances et environ 50% de plus doit être excavé, soit 9 000 m³.

9 000 m³/170 m³/heure = 53h/6 h utiles = 9 jours de fonctionnement.

Location : 9 j x 200 000 FCFA = 1 800 000 FCFA

Carburant/Lubrifiants (d'après base de données BRGM) : 15 000 FCFA/h x 54 h = 810 000 FCFA.

Amenée et repli par *porte-engin* (tracteur & porte-char) : 4 jours de location x 170 000 FCFA

Carburant/Lubrifiants: 22 000 FCFA/h x 32 h = 704 000 FCFA.

En résumé les *coûts opératoires* s'élèvent à :

	Mois 1	Mois 2 à 12
Bulldozer (coût complet)	3 994 000	
Stérile (manoeuvres)	50 000	50 000
Autres	1 000 000	1 000 000
Total	5 044 000 FCFA	1 050 000 FCFA

Les *coûts d'investissement* sont réduits à 2 845 000 FCFA soit un amortissement mensuel de 237 08 FCFA (Tableau XXIII).

Résultats de l'approche économique et financière

Ils figurent au Tableau XXIV avec les mêmes hypothèses de base. **Le TRI calculé est de 16 %** et montre encore dans ce cas que la diminution du personnel répartie sur l'année est compensée par l'extraction du stérile au bulldozer sur environ 2 semaines.

L'utilisation de matériels lourds ne va pas dans le sens de l'emploi d'une grande quantité de personnel (effectif réduit à 47 personnes). **C'est un choix qui n'est pas du ressort de l'analyse économique d'un projet.**

Equipements	Nombre par exploitation	Prix unitaire (CFA)	Total Investissement initial	Durée d'amortissement (mois)	Taux de renouvellement	Amortissement mensuel moyen
Motopompe	2	619500	1239000	12	1	103250
Barre à mine	12	32000	384000	12	1	32000
Pelle	14	6000	84000	6	2	14000
Machette	30	3000	90000	3	4	30000

Brouette	3	54000	162000	12	1	13500	
Jig manuel	4	8000	32000	12	1	2667	
Table à laver	1	500000	500000	12	1	41667	
TOTAUX			2491000			237083	
						<i>Total Equipements</i>	2845000

(Hypothèse : Le bulldozer est en location et intégré dans les coûts opératoires)

Tableau XXIII Coûts d'investissement et d'amortissement - Scénario 2 : Exploitation semi-mécanisée

Afin de conserver l'emploi, il peut être envisagé de préparer plusieurs chantiers et d'utiliser le personnel à 100% sur l'extraction du gravier et le lavage moyennant une organisation adéquate. L'intérêt est double par augmentation de la production avec augmentation des revenus nets du collecteur et des revenus des diamineurs.

5.5 CONCLUSION

L'acquisition et la validation des données de base par le Projet PASAD a permis de définir les modalités de fonctionnement et d'organisation de l'exploitation artisanale. L'analyse de l'exploitation strictement artisanale débouche sur des propositions tant sur le plan organisationnel que technologique. Un essai de modélisation de trois types d'exploitation a été réalisée :

- Cas de Base : Exploitation artisanale traditionnelle,
- Scénario 1 : Exploitation artisanale améliorée,
- Scénario 2 : Exploitation semi-mécanisée.

Les techniques et équipements actuels ont été identifiés ainsi que les possibilités d'équipements nouveaux (Tableau XIX). Les problèmes constatés sur les chantiers et les remèdes proposés ont été répertoriés au Tableau XX.

L'étude technico-économique et l'approche financière des trois modèles ne représentent qu'un volet du projet puisque les aspects sociaux ne peuvent y être intégrés.

Les paramètres identifiés pris en compte et les hypothèses formulées conduisent à l'élaboration des projections économiques et financières qui déterminent un taux de rentabilité interne. Ce TRI est basé sur le modèle d'une exploitation minière "gérée" par le collecteur :

Dépenses d'équipements (et/ou préfinancement),
Dépenses de personnel et frais de nourriture,
Autres dépenses, consommables et patente,
Achat des diamants aux artisans (30 000 F CFA/ct)

Le flux positif est constitué par la vente des diamants au Bureau d'achat (70 000 FCFA/ct)

Après définition d'un gisement type de 2 000 m³ de gravier contenant 0,4 ct/m³ avec un taux de découverte de 3 : 1, le TRI s'établissent comme suit :

- Cas de Base : 17%
- Scénario 1 : 17%
- Scénario 2 : 16%

A l'incertitude près, liée à la précision de certains facteurs, ces résultats sont identiques. Ils montrent que la **méthode d'exploitation n'affecte pas** (dans ces conditions et hypothèses) **le résultat positif au niveau du collecteur**. L'augmentation des investissements associés à la mécanisation croissante est compensée par la diminution du personnel.

Par rapport au cas de base, **l'effectif (100%) décroît à 83 % en utilisant de petits équipements et à 46 % en utilisant des équipements lourds.**

Ce très important constat oblige à considérer le maintien de l'emploi :

- **soit en ne mécanisant pas, et ne faisant qu'améliorer l'artisanat pur,**
- **soit en mécanisant mais en augmentant la production à effectif constant.**

Cette deuxième proposition est en accord avec les objectifs du projet.

Sachant par ailleurs que la teneur limite se situe autour de 0,3 ct/m³, un certain nombre de chantiers infra-économiques en termes d'économie de marché se verraient dans l'obligation de stopper leurs activités.

Conclusion

Au terme de cette synthèse, les conclusions générales suivantes peuvent être dégagées.

Le Projet s'est attaché à l'identification des nouvelles méthodes de travail et de techniques d'exploitation spécifiques au secteur diamantifère centrafricain. Ceci a été fait de telle sorte que ces approches nouvelles soient recevables par les différents acteurs du secteur. Dans le même temps, il convenait d'ouvrir les esprits afin de favoriser l'acceptation, tout en ménageant la participation des acteurs à la réflexion sur l'élaboration de nouvelles approches. Le souci est de ne pas heurter les usages, mais de faire évoluer les mentalités.

Les actions du Projet ont donc logiquement été orientées selon deux axes complémentaires.

Le premier axe, technique, a été concrétisé par des actions directes auprès des chantiers : il s'agit de campagnes de sondage et de prospection, de la démonstration et de la mise en œuvre d'équipements, de l'organisation, notamment par la mise en route de chantiers « pilote ».

Le deuxième axe, médiatique, a été orienté, d'une part, vers les acteurs du secteur, et, d'autre part, vers les autorités et la société civile. L'objectif a été double : éviter que le Projet ne soit rejeté comme corps étranger et transmettre inlassablement les messages à tous les niveaux. Ces messages ont été transmis évidemment à travers des actions techniques, mais aussi à travers des émissions radiophoniques, des séminaires, des rencontres multiples.

L'acceptation du Projet par l'ensemble du secteur est réelle, de même que l'espoir suscité. La confiance a pu s'installer, favorisant la prise de conscience de perspectives d'amélioration avec, en conséquence, l'émergence d'une demande et d'un marché. A cet égard, l'objectif du Projet a été atteint.

Le Projet devant nécessairement s'inscrire dans la durée, il n'était pas concevable d'occulter une perspective futuriste.

La création d'un corps d'Agents Techniques Miniers, susceptibles d'encadrer et de développer les actions futures, a été reconnue comme l'un des fondements de la préparation à la pérennisation du Projet. Ainsi, cinq agents centrafricains ont pu être initiés aux techniques de l'exploration et de l'exploitation. Ils ont pu se familiariser avec les diverses facettes de ce secteur économique complexe et d'assumer un rôle qui va au delà de la technique pure. A cet égard, ils ont également été acteurs dans les actions de sensibilisation. Tous ces acquis doivent maintenant être consolidés.

Le seul examen de trois cibles régionales révèle l'existence de réserves potentielles de l'ordre de 5 millions de carats. Elles demandent à être transformées en réserves en probables. Mais on constate que les réserves potentielles diamantifères du pays sont considérables. Pour assurer l'exploitation raisonnée de cette richesse, il faut aborder l'exploitation de manière globale.

La distribution du diamant n'obéissant pas à des lois simples, la prévision à l'échelle du site, pour être suffisamment fiable, réclame un effort d'exploration important. Il est

évident qu'en augmentant la taille du site, le risque de l'exploration diminue. On peut, par des méthodes plus légères et moins onéreuses - celles qui ont été employées par le Projet - obtenir une prévision mais avec une fiabilité plus faible.

Sur la base des observations faites au cours du Projet, des données recueillies et d'hypothèses de travail, trois modélisations économiques d'exploitation ont été faites. Le modèle de base est celui de l'exploitation artisanale traditionnelle ; les deux modèles dérivés résultent de l'introduction d'équipements plus ou moins sophistiqués.

Il apparaît que le TRI est très proche dans les trois cas examinés. L'impact de cette mécanisation se note au niveau du personnel employé.

Pour que le niveau de l'emploi soit maintenu, il est nécessaire de ne pas limiter l'exploitation à un seul chantier.

Il s'agit d'une nécessité qui s'impose de transcender le morcellement de la propriété foncière traditionnelle.