

Une forme d'érosion mécanique d'origine anthropique des bassins-versants sur grès : l'exploitation des gîtes alluviaux diamantifères en République Centrafricaine

Cyriaque Rufin NGUIMALET* et Claude CENSIER**

*CNRS-Laboratoire Géographie Physique "P.Birot" URA D0141-UMR 8591.1, Place A.Briand, 92195 Meudon

**Projet d'Appui au Secteur Artisanal de Diamant (PASAD), B. P. : 1 499 Bangui (République Centrafricaine)

Résumé - L'intérêt économique du diamant explique le développement de son exploitation artisanale dans les gîtes alluviaux constitués par les cours d'eau et leurs vallées en République Centrafricaine. Mais les techniques d'extraction, par dérivation et par décapage hydraulique sur grès, utilisées par les artisans dans les principales zones diamantifères de l'Ouest et de l'Est du pays provoquent des formes d'érosion mécanique des couches tendres et du bed-rock, ainsi que l'évacuation des matériaux mobilisés dans les principaux drains. Il en résulte que des transformations géomorphologiques observables en conditions naturelles tels que les ajustements de lits fluviaux (incision ou érosion latérale), la formation de marmites dans la roche en place, des glissements ou amphithéâtres sur les versants, font suite à ces "affouillements" des berges et lits vifs pour la recherche du diamant. Ces exemples d'érosion mécanique montrent comment une action anthropique devient un facteur important de la morphogénèse.

Mots clés : Gîtes alluviaux, techniques d'extraction, République Centrafricaine, zones diamantifères, érosion mécanique, morphogénèse.

Man-caused erosion landforms in sandstone drainage areas. Diamondiferous placer deposit mining in Central African Republic

Abstract - Diamond economic interest explains mining development in alluvial deposits, which are constituted by valleys and stream channels in Central African Republic. However, river diversions and channel building technics used by native diggers in the main diamondiferous zones in the West and the East caused an important erosion of bedrock and mantle alterite lays, like to evacuating materials in the main channels. Thus, geomorphic transformations that existed in natural conditions like hillslopes erosion forms, pothole formation, incision of river beds and lateral erosion of banks, occurred by diamond mining within channels and banks or flats. Results show that humans become an important factor in morphogenetic processes.

Key words : Alluvial deposits, mining technics, Central African Republic, diamondiferous areas, erosion, morphogenesis.

Introduction

L'extraction artisanale de diamants alluviaux dans les deux principaux gîtes du pays met en relief un des types d'anthropisation des bassins-versants. Elle se rapporte aux deux formations gréso-conglomératiques d'âge crétacé du Centrafrique (Fig. 1) d'où des secteurs respectifs sont retenus. Le secteur oriental comprend les bassins de la Papi et de la Boungou (Fig. 1 A), affluents de la rive droite de la Kotto sur le bassin de l'Oubangui. Quant au secteur occidental (Fig. 1 B), se situant dans la région de Carnot d'où le nom de cette formation, il comprend la moyenne Mambéré dont les affluents de rive droite sont exploités, dans le bassin de la Sangha.

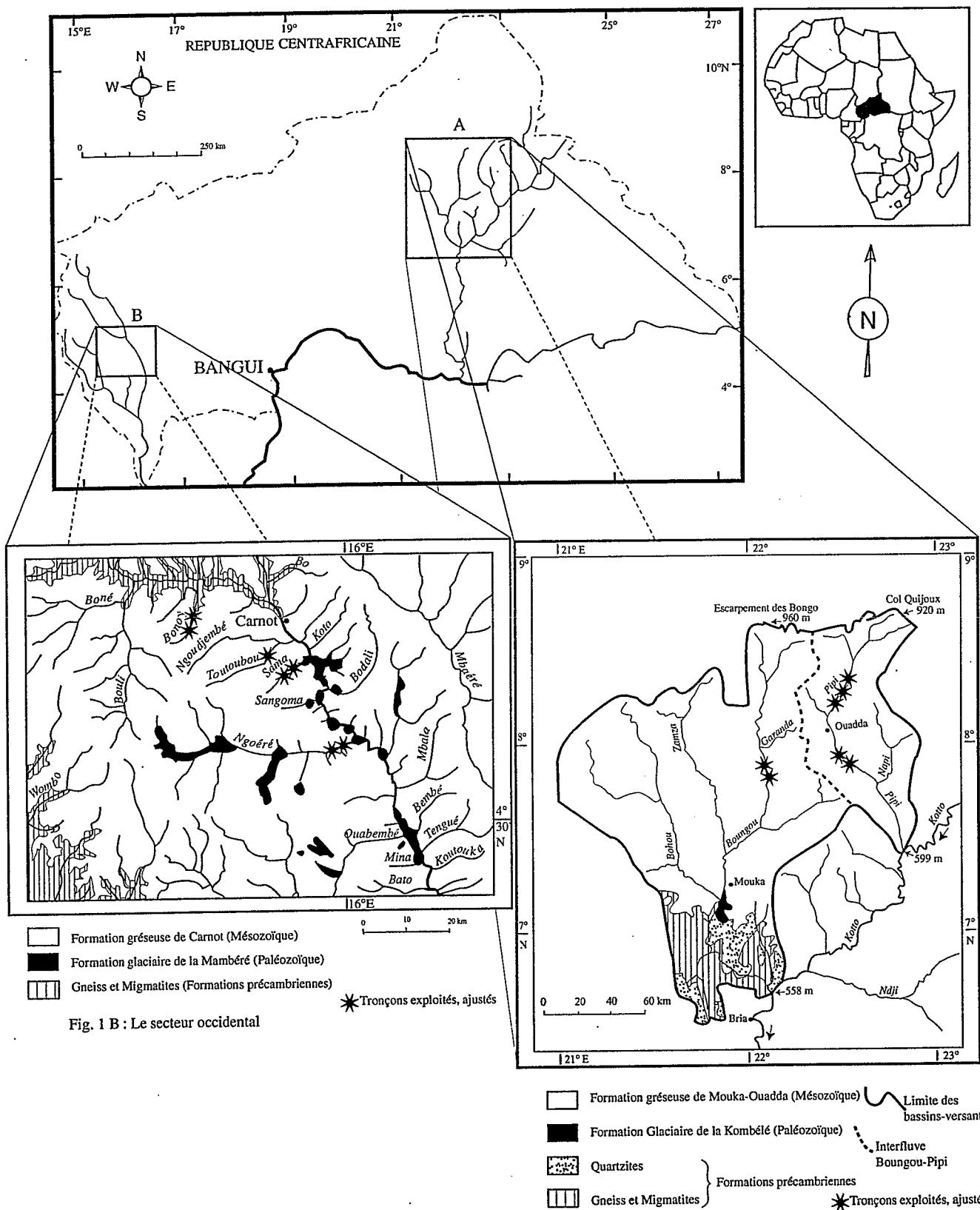


Fig. 1 : Localisation des secteurs d'étude

En République Centrafricaine (RCA), l'extraction du diamant est essentiellement artisanale. De ce fait, les techniques d'exploitation pratiquées par les diamineurs dans les lits fluviaux et leurs vallées, qui sont des gîtes alluviaux, entraînent une érosion mécanique des couches tendres et du bed-rock, ainsi qu'un transfert important de matériaux. Elles ont été transmises par des Sociétés minières qui ont exploré et extrait le diamant au début des années 30, et vulgarisées par les premiers autochtones ayant travaillé pour le compte de ces sociétés. L'exploitation artisanale s'est généralisée dès 1960, date de l'indépendance du Centrafrique qui donne à tout citoyen le droit d'exploiter. Cet événement politique majeur justifie la pratique répétitive de ces techniques sur les cours d'eau avec les effets qui vont être décrits.

Il est, certes, admis que les raisons socio-économiques commandent toujours, soit directement, soit indirectement la dégradation des ressources naturelles, parfois suite à une poussée démographique. En Centrafrique, la modification du milieu ne se fait guère sentir à petite échelle (Boulvert, 1997). Toutefois devant une crise économique persistante dans les centres urbains, qui explique un certain "reflux" des citadins vers les campagnes et régions minières, la question devient de plus en plus délicate à grande échelle (Nguimalet, 1995, 1998; Poukalé, 1997). C'est dans cette optique que la dynamique de l'extraction du diamant alluvionnaire par la technique de dérivation de l'eau par un canal avec la construction d'un barrage en lit vif, et celle qui consiste en la réalisation d'une rigole drainant l'eau pour décaper le manteau d'altérites épais sur le plateau de Carnot à l'ouest-sud-ouest par une érosion régressive des berges et plaines alluviales, est reconnue. De ce fait, elle contribue à transférer les matériaux sous la forme solide après les avoir préparés. En effet d'après de nombreux travaux (Duggan 1994 ; Habesrack & Nachtnebel 1994 ; Hicks 1994 ; Summer et al., 1994), l'anthropisation des hydrosystèmes fluviaux provoque la fourniture de sédiments par érosion et leur transport par suspension et/ou charge de fond.

L'intérêt de cette étude est de montrer à partir de deux sites distincts (Fig. 1), l'un à l'Est et l'autre à l'Ouest du Centrafrique, comment les techniques d'extraction des lits fluviaux employées par les diamineurs, localement appelés *Dinguinza* dans l'Est et *Naghata* à l'Ouest, concourent en une érosion mécanique des berges ou plaines alluviales et talwegs.

Cadre structural et géomorphologique

Les principales zones diamantifères en Centrafrique sont en relation spatiale avec les grès mésozoïques du pays, localisés respectivement à l'Est (Formation de Mouka-Ouadda) et à l'Ouest (Formation de Carnot)(Fig. 1).

Du point de vue structural (Polinard, 1935 ; Korableff, 1940 ; Delany, 1959 ; Mestraud, 1982; Censier, 1991 ; Malibangar, 1998), ces deux formations constituées de grès et de conglomérats ont pour substratum les formations précambriennes. Mais des formations glaciaires paléozoïques subhorizontales de remaniement sont aussi mises en évidence (Censier et al., 1992, 1995) et s'intercalent entre les formations du socle sous-jacentes et les grès mésozoïques sus-jacents.

La Formation de Carnot, à l'ouest-sud-ouest, et la Formation de Mouka-Ouadda, à l'est-nord-est, sont considérées comme les deux roches-magasins du diamant exploité en République Centrafricaine. On admet que c'est l'érosion des niveaux grossiers minéralisés, conglomératiques, qui fournit le diamant aux cours d'eau par les processus de transport et de dépôt dans les talwegs. Selon Thomas et Thorp (1993), ce sont des pulsations hydroclimatiques holocènes qui expliquent, d'une part la fourniture importante de sédiments, avec d'incessants remaniements et, d'autre part que les cours d'eau actuels et leurs anciens talwegs (flats, plaines alluviales ou terrasses) sont minéralisés en diamant. Ceci montre

l'intérêt de chercher le diamant dans les lits fluviaux ou en berge. Ainsi sur la rivière Ouabembé où une marmite célèbre de 6 m de diamètre et de 6 m de profondeur eut la réputation de fournir 50 carats/m³ (Berthoumieux & Delany, 1957), on a un bel exemple d'ancien fond de vallée exploité.

Sur le plan morphologique (Mainguet, 1972 ; Boulvert, 1996), les grès de Mouka-Ouadda à l'Est ont un manteau d'altérites moins épais et l'ensemble est relativement mal drainé, tandis qu'à l'Ouest le manteau d'altérites est épais et bien drainé. Cette différence morphologique s'individualise dans les formes d'érosion liées à l'extraction du diamant dans les cours d'eau. Par ailleurs, on peut noter que le secteur oriental est à dominante savane, avec une pluviométrie de 1 200 mm en moyenne, de type soudanien à saisons contrastées ; en revanche, celui de l'Ouest appartient, dans sa partie méridionale, au domaine forestier avec des précipitations régulières de plus de 1 500 mm en moyenne. La région de l'Est se trouve sous-peuplée par rapport à l'Ouest qui possède l'une des plus fortes densités humaines du Centrafrique.

Méthodes

Deux missions de recherche dans les principales zones diamantifères du Centrafrique, l'une dans l'Est en janvier-février 1995, l'autre à la fois dans l'Est et l'Ouest en novembre de la même année, ont aidé à la reconnaissance de ces phénomènes d'érosion mécanique. Les objectifs ont été de comprendre le fonctionnement du système d'extraction artisanale du diamant et les effets de cette activité sur la morphogénèse fluviale et celle des versants. L'ensemble de ces observations a été complété par les résultats du PASAD (Censier et al., 1998).

Les techniques d'extraction

La dynamique de l'extraction artisanale du diamant et ses effets sur la morphogénèse s'expliquent par les techniques et méthodes de prospection des gîtes alluvionnaires (Korableff, 1940) très employées par les diamineurs, *dinguinza* ou *nagbata*. Ainsi, deux techniques d'extraction se remarquent dans le cadre de cette étude : la dérivation et le décapage hydraulique.

- La technique de dérivation, observée dans tout le pays, s'applique aux gîtes en lit vif. Elle consiste en la construction d'un barrage transversal en lit vif et en la dérivation de l'eau par un canal construit en berge à partir d'une sinuosité de la rivière, pour extraire la couche du gravier dans le talweg après évacuation de l'eau (Fig. 2 & Planche 1, Photo A). En fait, cette technique est en elle-même un processus d'érosion car, pour construire un barrage, il faut déboiser et prélever les couches tendres d'altérites en berge ou concasser le bed-rock (Nguimalet, 1995). Lorsque le canal est construit, c'est un cubage de couches meubles qui est mobilisé, en plus du passage de l'eau qui va ajuster les formes du canal jusqu'à l'équilibre (Fig. 2). Le creusement du canal, dont la longueur moyenne est comprise entre 200 et 300 mètres, entraîne le déblaiement de 10 à 15 m³ de matériaux argilo-sableux par mètre linéaire de canal. Dans l'Ouest, l'exploitation des flats ayant un fort recouvrement de stérile peut déboucher sur une nappe piézométrique qui favorise des éboulements de versants ou fronts d'exploitation (Pl. 1, Photo B).

- Le décapage hydraulique, ou la technique de drainage en rigole, est plus développé à l'Ouest et convient mieux aux flats et plaines alluviales à épais manteau d'altérites. Il s'explique par le fait que les artisans, dans ce secteur, conduisent l'eau d'une rivière par une rigole jusque sur le lieu de l'extraction (Pl. 1, Photo C), pour dégager le stérile profond sur la couche du

gravier. Cette technique de drainage agit par érosion régressive en déstabilisant ces couches tendres et se substitue aux artisans dans cette tâche pour décaper la couche stérile que constitue le manteau d'altérites. A la fin de l'extraction, le site peut être affecté du phénomène d'érosion des versants (Pl. 1, Photo D).

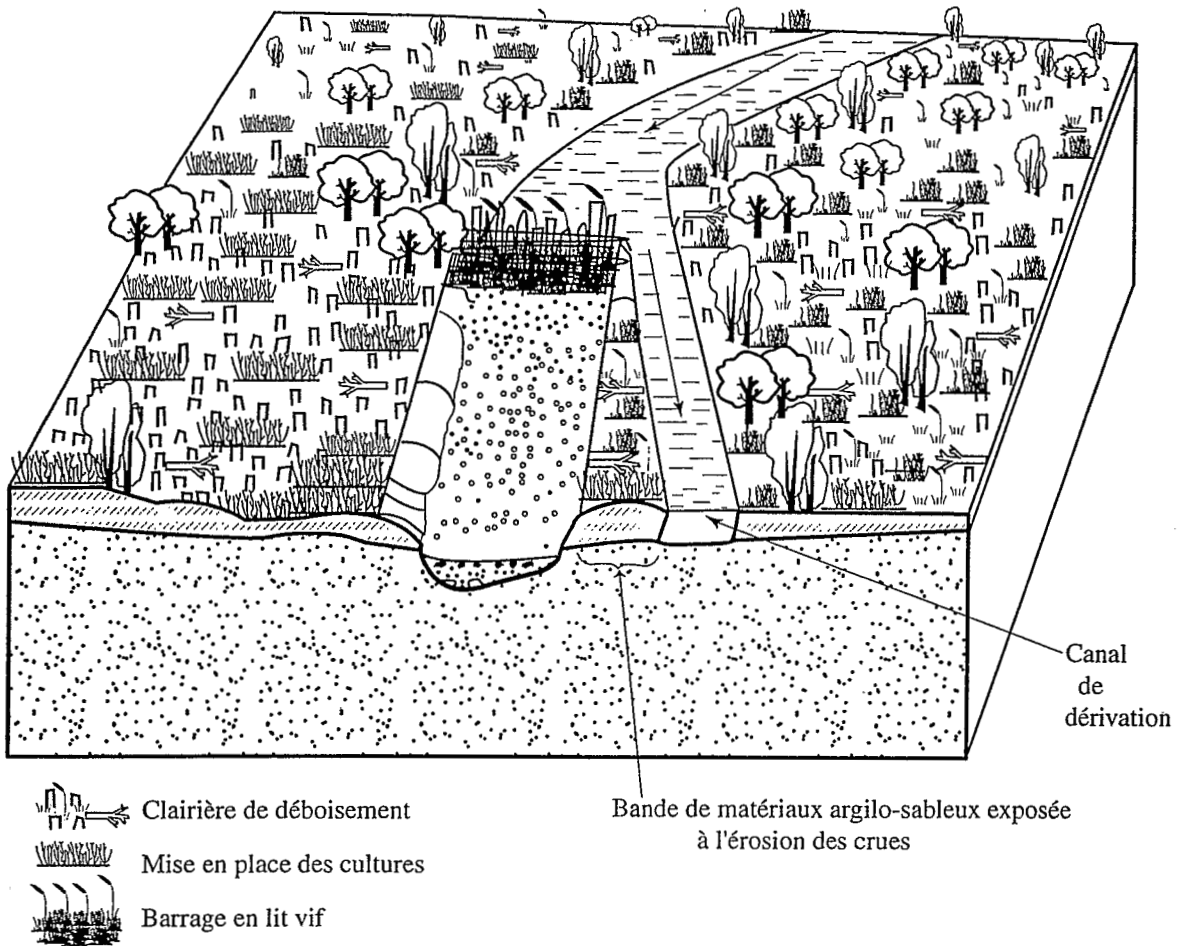


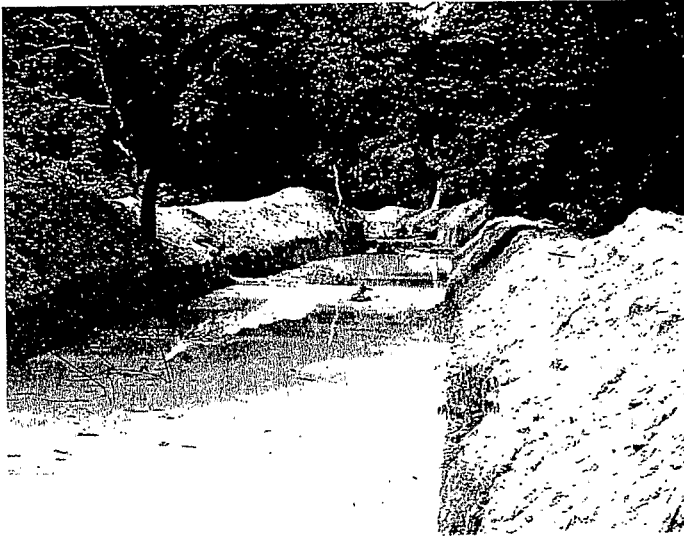
Fig. 2 : Illustration d'un site d'extraction en lit vif avec dérivation

Résultats

De l'ensemble des observations, il ressort que les techniques utilisées entretiennent plusieurs formes d'érosion mécanique dans les cours d'eau et leurs vallées, comme cela existe en conditions naturelles. Il s'agit des ajustements de lits fluviaux par incision ou érosion latérale, du creusement de marmites dans le bed-rock, du sapement du profond stérile argilo-sableux, d'éboulements ou mouvements rotationnels sur les versants et des amphithéâtres sur le front d'exploitation en berge.

1- Dans le secteur de la Haute-Kotto (Fig. 1 A), la technique de dérivation a eu des effets néfastes en engendrant sur la Pipi une érosion latérale dans sa partie amont et une capture de son eau par un canal au niveau de ses Gorges en rive gauche ; en revanche sur la Boungou, elle a entraîné un élargissement important du chenal.

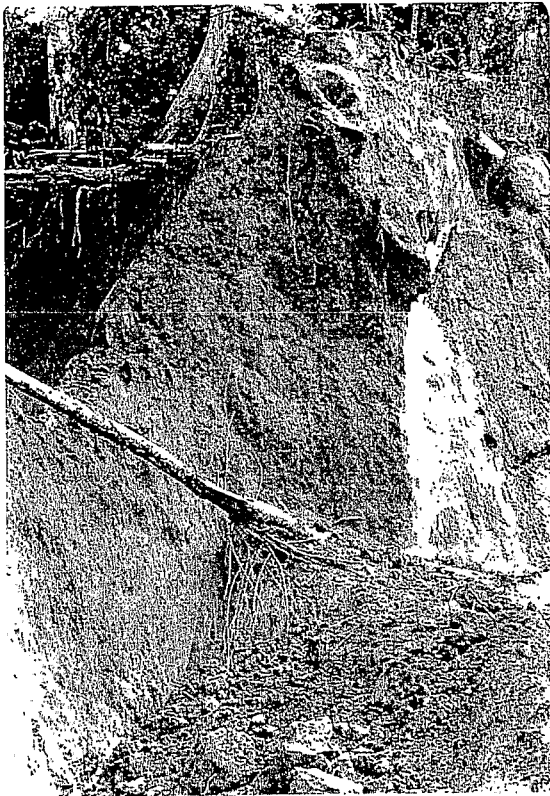
A propos de la Pipi, l'érosion latérale est connue par le fait que la fin des exploitations sur les tronçons affectés s'accompagne d'un dédoublement des chenaux avec des canaux ajustés au débit donné ; mais entre le lit naturel et le canal, une bande d'altérites qui est l'ancienne berge, bourrelet ou levée naturelle, est exposée à l'érosion des crues.



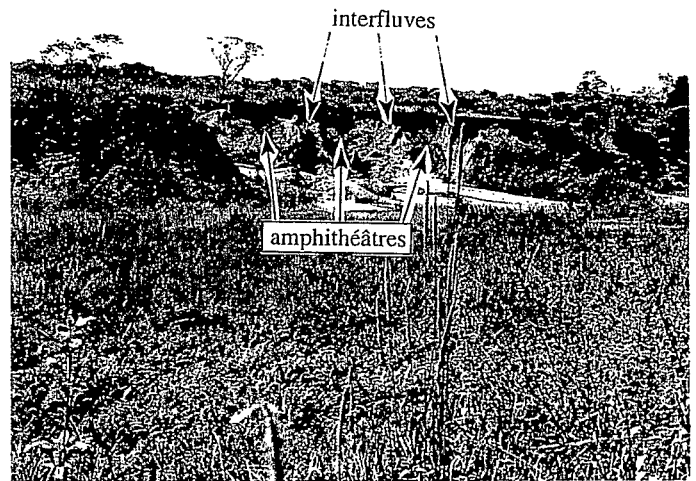
A : Dérivation construite à la confluence Ngoéré (Ouest de la RCA)



B : Paysage polymorphe d'une extraction sur berge dans la Sama (Ouest de la RCA)



C : Décapage hydraulique du stérile profond après sapement dans la Bonoy (Ouest de la RCA)



D : Recoupement d'interfluves des amphithéâtres d'érosion dans la Sama (Ouest de la RCA)



E : Divagation de la Papi après ajustement de son lit par érosion latérale. (Est de la RCA)

Planche n° 1

Ainsi avec une hauteur d'eau suffisante, la rivière emporte ces portions de matériaux argilo-sableux et de ce fait élargit le lit de 2 à 3 m (Pl. 1, Photo E) ; cela tient beaucoup plus à la faible profondeur de ces matériaux argilo-sableux dans l'Est. Par ailleurs, la Pipi s'est faite un nouveau lit dans le canal de dérivation, car la puissance érosive de l'eau contribue à créer un nouveau profil d'équilibre par érosion régressive ; sur le fond du nouveau lit, des marmites commencent à se former après deux ans d'érosion fluviale (faisant environ 30 cm de diamètre), ce qui illustre l'importance de ce processus mécanique (Planche 2, Photo A). Ainsi du fait de l'incision et de l'érosion latérale, les berges commencent à se régulariser (Pl. 2, Photo B).

Le cas de la Boungou peut se comprendre par le fait que les artisans, en réalisant un grand barrage longitudinal sur son cours en saison sèche, espèrent le maintenir jusqu'aux hautes eaux suivantes. Comme c'est un cours d'eau relativement important, le barrage fait obstruction et l'énergie de l'eau se dissipe latéralement sur 10 à 15 m en berge (Pl. 2, Photo C). Ainsi, tous les matériaux érodés par l'eau ou remaniés par les *dinguinza* sont exportés. En fait, le barrage longitudinal est construit en lit vif pour dévier latéralement l'eau de la rivière qui ne s'écoule que sur une partie étroite de son chenal sans creuser de canal, le but est d'exploiter le fond du talweg. Ceci ne peut marcher qu'en basses eaux, mais lorsque la hauteur d'eau est maximale, on assiste à un ajustement du lit.

2- Dans le secteur occidental (Fig. 1 B), l'exploitation artisanale des flats, plaines alluviales et terrasses par décapage hydraulique progresse toujours du côté du talweg vers la ligne de crête, perpendiculairement au sens de la pente. Ceci fait que des formes d'érosion mécanique (artificielles dans ce cas) tels que le sapement, le glissement ou l'éboulement, les amphithéâtres sur les versants ou les fronts d'exploitation en berge, sont courantes. Par ailleurs, la vitesse moyenne du déblaiement du stérile argilo-sableux varie entre 0,7 et 2 m³ par homme et par jour, et celle du gravier entre 0,25 et 0,40 m³ par homme et par jour (Censier et al., 1998). Les vitesses sont d'autant plus faibles que l'épaisseur du stérile est importante.

En Moyenne Mambéré, notamment sur la Bonoy, la technique de décapage hydraulique appliquée à l'importante couche stérile après que les artisans ont creusé ou "sapé" la base, génère les effondrements et la déstabilisation des versants. Ceci fait évacuer les matériaux essentiellement par suspension et charge de fond à cause de la relative finesse des éléments. Ces berges ou plaines alluviales évidées par l'eau de drainage conduisent à une modification de la forme des chenaux et par conséquent à une divagation de la rivière (Pl. 1, Photo C).

Sur la Sama (Pl. 1, Photo B), le sapement du stérile a donné un paysage polymorphe : l'effondrement du stérile en forme de glissement, mouvement rotationnel (Fig. 3) et une dépression d'extraction apparemment stable, constituent un front à cette dynamique des versants. En général le gravier sous-berge se confond avec le niveau piézométrique, et par l'effet de l'exploitation, cette nappe contribue à faire glisser les versants que les artisans peuvent stabiliser par des épis en forme de courbes de niveau en bandes alternées.

Sur un autre tronçon de la Sama (Pl. 1, Photo D), l'extraction a entraîné sur les rebords de la berge une succession d'amphithéâtres parallèles dont les crêtes aigues des interfluves évoluent en forme de roubine ; c'est un processus de ravinement dans des matériaux tendres et profonds. On remarque ainsi que le front d'exploitation (Fig. 4) est plus exposé à l'érosion mécanique et conduit à la modification de l'allure générale du versant de la vallée.

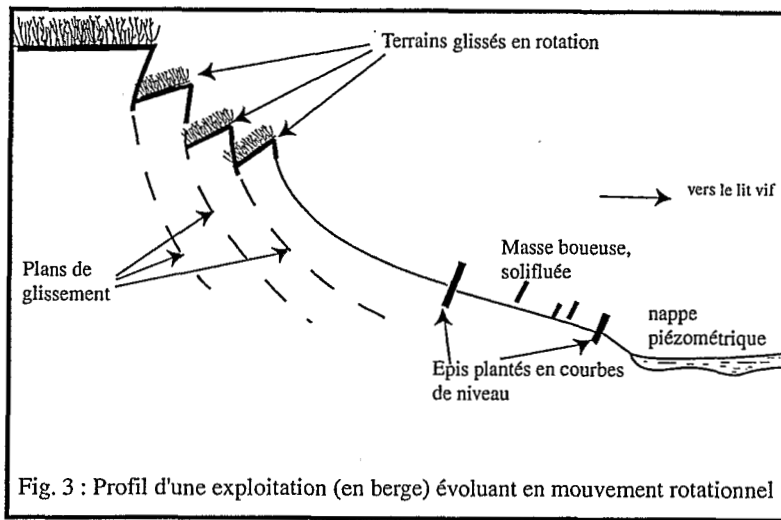


Fig. 3 : Profil d'une exploitation (en berge) évoluant en mouvement rotationnel

En fait, cette transformation du profil transversal de la vallée se fait avec, du haut vers le bas du versant, un abrupt correspondant au front d'exploitation (Pl. 2, Photo D), une dépression correspondant à la zone exploitée (Fig. 4) et un dôme constitué des remblais argilo-sableux. Malgré tout, ces dégâts relatifs à l'exploitation artisanale semblent moindres si on les compare à ceux découlant de l'extraction mécanisée ou industrielle.

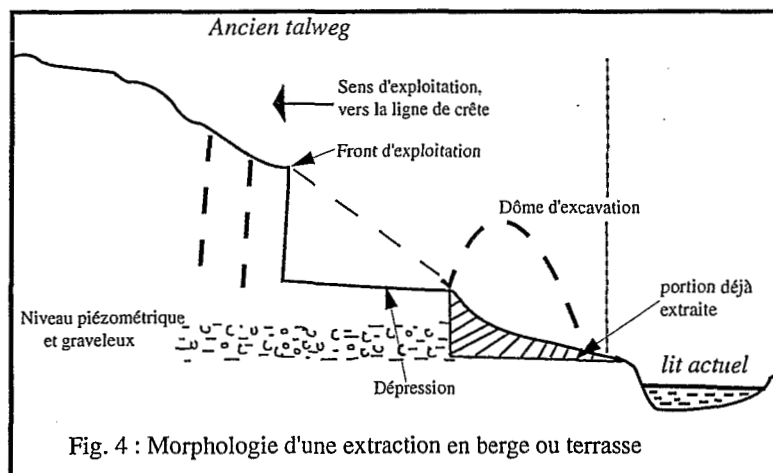
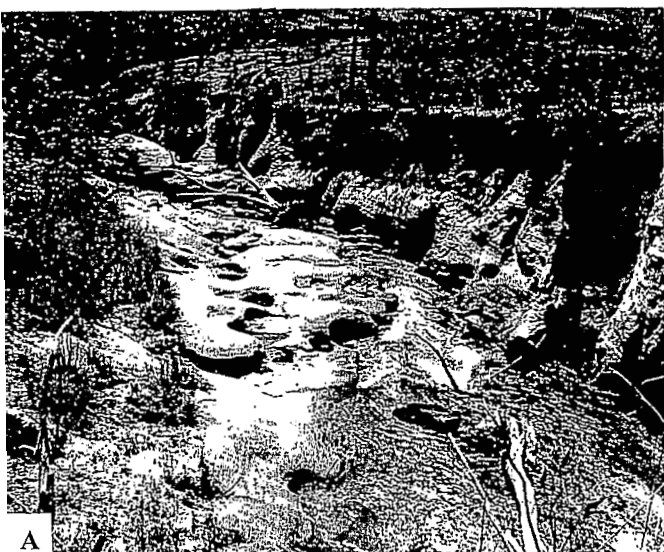


Fig. 4 : Morphologie d'une extraction en berge ou terrasse

Discussion

Les techniques d'extraction artisanale constituent un des types de modification, d'altération des couches de la lithosphère. Les bassins-versants semblent être les principales victimes de la morphogénèse anthropique (Fritsch, 1995 ; Penven & Muxart, 1995), mais aussi les cours d'eau, principaux drains, évacuateurs des matériaux mobilisés sur les versants (Bravard, 1994 ; Gautier, 1994 ; Mussot & Bénech, 1995).

Ces études montrent que ce que la nature a mis en place pendant des millénaires, l'homme est capable de tout modifier en un court laps de temps. Ainsi, ces processus anthropogéniques créent, par la mobilisation et le départ des matériaux, un déficit d'un côté, et, par le dépôt, la sédimentation de ceux-ci en aval, un gain de l'autre, autrement dit un nouvel équilibre. Cependant, cette perte de matériaux ne peut être compensée par régénération des secteurs altérés.



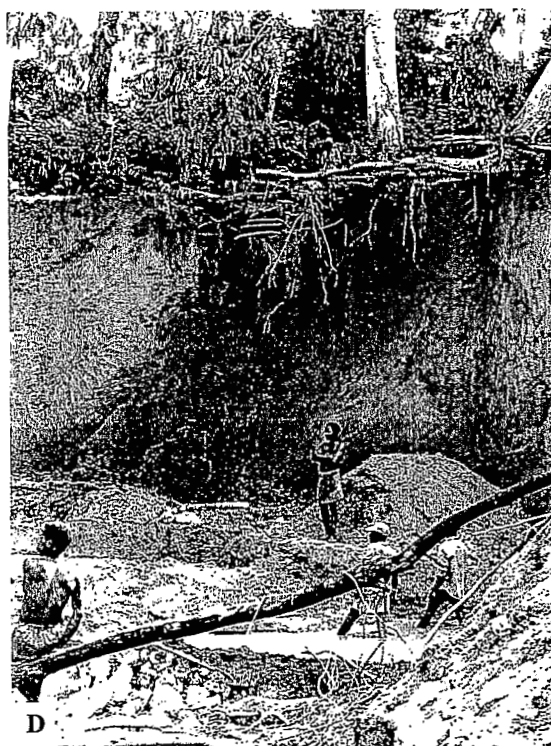
Lit artificiel de la Pipi avec formation de marmites dans le bed-rock (Est de la RCA)



Ajustement de la Boungou par érosion latérale (Est de la RCA)



Régularisation des berges du lit dérivé de la Pipi (Est de la RCA)



Profondeur du stérile excavé dans la Bonoy (Ouest de la RCA)

Planche n° 2

Selon une étude de l'érosion mécanique des sols après un incendie (Martin et al., 1997), il a été démontré que le processus est important la première année lorsque les sols sont nus, mais qu'à la deuxième année la recolonisation végétale du site, stabilise le phénomène. Cet exemple amène à penser que vraisemblablement la fin d'une exploitation, qui a lieu en général en fin de saison sèche, peut ralentir le phénomène d'érosion en attendant la période de crues pour "rejouer". Mais l'année d'après, si le même site n'est pas réexploité comme c'est souvent le cas, une recolonisation végétale est possible et met un terme au mécanisme ; elle peut par sa présence piéger les sédiments, et engendrer une autre dynamique. Ceci montre une certaine "réversibilité" du phénomène, et donc une stabilisation ; par contre dans les cas d'incision du lit, de l'érosion des couches meubles sur le bed-rock ou de l'érosion du bed-rock même, on assiste souvent à un processus irréversible.

Le rôle du couvert végétal comme stabilisateur de l'érosion est sous-estimé dans les secteurs étudiés. En effet, à la suite d'une extraction par dérivation qui suppose le déboisement de la ripisylve et de la végétation de replat pour cause de construction du barrage, les cultures s'installent sur cette clairière (Fig. 2) ; ceci fait naître un mécanisme d'érosion supplémentaire.

Conclusion

De cette étude, il est à retenir que le phénomène d'érosion, qui est un fait "naturel" à l'origine, peut parfois devenir un fait typiquement anthropique et artificiel. En République Centrafricaine, l'extraction artisanale du diamant qui augmente de jour en jour à cause de la crise économique persistante et de la restriction du marché de l'emploi, prend une certaine dimension par rapport à la dégradation des paysages "naturels". L'ampleur de cette activité s'individualise surtout par l'aspect nocif des techniques et méthodes que les artisans utilisent, en engendrant une érosion mécanique grandissante. En outre, on constate aussi que cette activité provoque un transfert important de matériaux en suspension en saison sèche par le traitement du gravier, la construction du barrage et l'ajustement du canal de dérivation par érosion, alors qu'en conditions naturelles tel n'est pas le cas. Une quantification de ces transferts serait idéale pour les comparer à la dynamique naturelle de ce processus morphogénique.

Il apparaît que les formes d'érosion identifiées sont plus caractéristiques des matériaux argilo-sableux sur grès et de leur différence morphologique dans les deux secteurs d'étude : il y a davantage d'effondrements, d'érosion de versants ou fronts d'exploitation dans l'Ouest du fait de la profondeur du stérile, alors qu'à l'Est le manteau d'altérites, subsuperficiel, n'est essentiellement affecté que par l'érosion latérale. Toutefois cela n'exclut pas la dynamique actuelle de formation de marmites dans le bed-rock, processus très rapide face à l'échelle géologique. En fait, les techniques d'exploitation des gîtes alluviaux diamantifères constituent les clés de l'érosion mécanique qui s'accroît sur les deux principaux placages gréseux mésozoïques de la République Centrafricaine.

Références Bibliographiques

- BERTHOUMIEUX G. & DELANY F. (1957) - Mission diamant dans l'Ouest- Oubangui. *Bull. Dir. Mines Géol. AEF*, **8**, 77-86.
- BRAVARD J.-P. (1994) - L'incision des lits fluviaux : du phénomène morphodynamique naturel et réversible aux impacts irréversibles. *Rev. Géogr. Lyon*, **69**, 5-10.
- BOULVERT Y. (1997) - Un environnement en grande partie préservé : le milieu "naturel" centrafricain. In : *Pratiques de gestion de l'environnement dans les pays tropicaux*, DYMSET,

Dynamique des milieux et des Sociétés dans les Espaces Tropicaux ; CRET, Centre de Recherches sur les Espaces Tropicaux, Talence, FRA (Ed)., 1997, **15**, 175-180.

BOULVERT Y. (1996) - Etude géomorphologique de la République Centrafricaine. Carte au 1:1 000 000^e en deux feuilles Ouest et Est. *ORSTOM éd., Coll. Notice Explicative*, **110**, Paris, 258 p.

CENSIER Cl. (1991) - Dynamique sédimentaire d'un système fluvial diamantifère mésozoïque. La Formation de Carnot (République Centrafricaine). *Mém. BRGM*, **205**, 568p.

CENSIER Cl., LANG J., MBONGO B. H. & LATOU A. (1992) - Mise en évidence d'une formation glaciaire paléozoïque dans l'Est de la République Centrafricaine : la Formation glaciaire de la Kombélé. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **315** (II), 711-715.

CENSIER Cl., HENRY B., HOREN H. & LANG J. (1995) - Age dévono-carbonifère de la Formation Glaciaire de la Mambéré (République Centrafricaine) : arguments paléomagnétiques et géologiques. *Bull. Soc. Géol. France*, **166** (1), 21-23.

CENSIER Cl., MICHEL J.-C. & LAMOUILLE B. (1998) - Rapport final du projet d'appui au secteur artisanal du diamant en République Centrafricaine (PASAD). *Rapport BRGM*, **2655**, 128 p.

DELANY F. (1959) - Etude des grès de Mouka-Ouadda et des gisements diamantifères de l'Oubangui Oriental. *Bull. Dir. Min. Géol. AEF*, **12** : 41-45.

DUGGAN K. (1994) - Erosion and sediment yields in the Kakadu region of northern Australia. In : *Olive L. J., Loughran R. J. & Kesby J. A. (eds), 1994, Variability in Stream Erosion and Sediment Transport, IAHS Publication*, **224**, 373-383.

FRITSCH J.-M. (1995) - Occupations des sols et régimes hydrologiques : les enseignements des bassins-versants guyanais. *Ann. Géol.*, **581-582**, 1995, 26-63.

GAUTIER E. (1994) - Interférences des facteurs anthropiques et naturels dans le processus d'incision sur une rivière alpine. L'exemple du Buëch (Alpes du Sud). *Rev. Géogr. Lyon*, **69**, 57-62.

HABERSACK H. M. & NACHTNEBEL H. P. (1994) - Analysis of sediment transport developments in relation to human impacts. In : *Olive L. J., Loughran R. J. & Kesby J. A. (eds), 1994, Variability in Stream Erosion and Sediment Transport, IAHS Publication*, **224**, 385-393.

HICKS D. M. (1994) - Land-use effects on magnitude-frequency characteristics of storm sediment yields : some New Zealand examples. In : *Olive L. J., Loughran R. J. & Kesby J. A. (eds), 1994, Variability in Stream Erosion and Sediment Transport, IAHS Publication*, **224**, 395-402.

KORABLEFF G. (1940) - Contribution à l'étude de la géologie et de la géologie appliquée de l'Oubangui-Chari Oriental et du Cameroun sous Mandat français. *Thèse Doc., Univ. Paris, Ed. Librairie Sociale & Economique*, Paris, 192 p. + Cartes au 1 : 400 000^e.

MAINGUET M. (1972) - Le modelé des grès. Problèmes généraux. *IGN, Paris*, 657 p., 2 Tomes

MALIBANGAR A. (1998) - Dynamique sédimentaire d'un système fluvial diamantifère d'âge crétacé : la Formation de Mouka-Ouadda (Est de la République Centrafricaine). *Thèse de doctorat, Univ. Bourgogne, Dijon*, 502 p.

MARTIN C., ALLÉE Ph., BÉGUIN E., KUZUCUOGLU C. & LEVANT M. (1997) - Mesure de l'érosion mécanique après un incendie de forêt dans le massif des Maures. In : *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 1997, **2**, 133-142.

MESTRAUD J.-L. (1982) - Géologie et ressources minérales de la RCA. Etat des connaissances à fin 1963. *Mém. BRGM*, **60**, Orléans, 186 p.

MUSSOT R. & BÉNECH Cl. (1995) - L'influence des interventions humaines sur l'écoulement des eaux et sur les transports solides. L'exemple des Pyrénées Orientales (France). *Ann. Géol.*, **581-582**, 1995, 105-118.

- NGUIMALET C. R. (1995) - L'impact des exploitations diamantifères artisanales sur l'environnement : le cas de la préfecture de la Haute-Kotto (RCA). *Mém. Maîtrise, Fac. Lettres & Sci. Hum., Univ. Bangui (RCA)*, 128 p.
- NGUIMALET C. R. (1998) - Morphodynamique d'un secteur anthropisé en Haute-Kotto. Les bassins de la Papi et de la Boungou (République Centrafricaine). *Mém. DEA, Fac. Lettres & Sci. Hum., Univ. Paris XII-Val de Marne (France)*, 109 p.
- PENVEN M.-J. & MUXART T. (1995) - Le drainage agricole : un rôle fondamental dans les transferts d'eau et de matière. L'exemple du plateau Briard. *Ann. Géo.*, **581-582**, 1995, 88-104.
- POLINARD E. (1935) - Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du Mbari dans la région de Bria-Yalinga (Oubangui-Chari). *Mém. Inst. Roy. Col. belge, Bruxelles, Sect. Sci. Nat. & Médic.*, **IV** (3), 134 p.
- POUKALÉ P. (1997) - Systèmes culturels et gestion de l'environnement dans l'Ombella-Mpoko (Centrafrique) : le cas du village de Yombo. In : *Pratiques de gestion de l'environnement dans les pays tropicaux. DYMSET, CRET, Talence FRA (ed.)*, 1997, **15**, 181-188.
- SUMMER W., STRITZINGER W. & ZHANG W. (1994) - The impact of run-of-river hydropower plants on the temporal suspended sediment transport behavior. In : *Olive L. J., Loughran R. J. & Kesby J. A. (eds)*, 1994, *Variability in Stream Erosion and Sediment Transport, IAHS Publication*, **224**, 411-419.
- THOMAS M. F. & THORP M. B. (1993) - The geomorphology of some Quaternary placers deposits. *Z. Geomorph. N. F. Suppl.-Bd.*, **87**, 183-194.



Pour citer cet article / How to cite this article

Nguimalet, C. R.; Censier, C. - Une forme d'érosion mécanique d'origine anthropique des bassins versants sur grès : l'exploitation des gîtes alluviaux diamantifères en République Centrafricaine, pp. 145-156, Bulletin du RESEAU EROSION n° 20, 2000.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr