

Lithostratigraphie des sites d'exploitation artisanale et caractérisation de la source de l'or de Doumbiadougou, Duékoué, Côte d'Ivoire

[Lithostratigraphy of artisanal mining sites and characterization of the source of gold, Doumbiadougou, Duékoué, Côte d'Ivoire]

Zié Ouattara¹, Gnamba Franck Emmanuel Gouédji¹, Clément Odon N'cho¹, Méhi Yves Arsène Ali¹, Bamory Kamagaté²,
and Yacouba Coulibaly³

¹Université de Man, UFR Sciences Géologiques et Minières, BP 20 Man, Man, Côte d'Ivoire

²Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire

³Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY, Laboratoire de Géologie des Ressources Minérales et Energétiques, UFR STRM, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Artisanal gold mining is gaining momentum in western Côte d'Ivoire. However, little information is available on the mineralized horizons and primary source of gold. The objective of our study is thus to investigate the artisanal mining sites of Doumbiadougou near Duékoué in order to characterize the gold horizons then the primary source of gold and to propose exploration guides. We carried out fieldwork in Doumbiadougou followed by lithostratigraphic correlations and interpretations at the University of Man. In Doumbiadougou, we observed saprolite derived from a felsic intrusive affected by sheared quartz veins of orientation ranging from N035 to N060°. On the lithostratigraphic level, two quarries served as a basis for study. Thus, in the quarry on eluvial, three horizons are observed from the bottom to the top: fine saprolite, ferruginous shell and ferruginous cuirass. The geological substratum is dominated by quartzites and micaschists. Then, the quarry on alluvium presents four horizons from the bottom to the top: clay, gravelly, clay-sandy, and sandy. Gold mineralization is primarily related to eluvial wells whose elements percolate and enrich alluvium in the surrounding shallows. This resulted in concentrating the gold in the gravelly horizon. The abundance of quartz in the gravelly mineralized horizon and in the veins as well as the substratum made of quartzite and micaschist gives an epigenic origin to the gold of Doumbiadougou. These veins and felsic intrusive that hosts them appear as guides to be sought for the mineral exploration project.

KEYWORDS: Artisanal exploitation, gold, Archean, Duékoué, western Côte d'Ivoire.

RESUME: L'exploitation artisanale de l'or prend de l'ampleur dans l'ouest de la Côte d'Ivoire. Cependant, peu d'informations sont disponibles sur les horizons minéralisés et la source primaire de l'or. L'objectif de notre étude est ainsi d'investiguer les sites d'exploitation artisanale de Doumbiadougou, Duékoué, afin de caractériser les horizons aurifères puis la source primaire de l'or in fine de proposer des guides d'exploration. Les travaux de terrain ont été suivis des corrélations lithostratigraphiques et interprétations à l'Université de Man. A Doumbiadougou, nous avons observé une saprolite, relique d'un intrusif felsique et affectée de veines de quartz cisailées orientées de N035 à N060°. Sur le plan lithostratigraphique, deux carrières creusées ont servi de base d'étude. Ainsi, dans la carrière sur éluvions, on note trois horizons du bas vers le haut: saprolite fine, carapace ferrugineuse, et cuirasse ferrugineuse. Le substratum géologique est dominé par les quartzites et les micaschistes. Ensuite, la carrière sur alluvions est constituée du bas vers le haut de quatre horizons: argileux, graveleux, argilo-sableux, et sableux. L'or est principalement lié aux puits éluvionnaires desquels, les éléments percolent et enrichissent les alluvions dans les bas-fonds environnants. Ce qui a abouti à concentrer l'or dans l'horizon graveleux. L'abondance du quartz dans l'horizon minéralisé

graveleux et dans les veines ainsi que le substratum de quartzite et de micaschiste donne une origine filonienne à l'or de Doumbiadougou. Ces veines et intrusif felsique qui les encaisse apparaissent comme des guides à rechercher dans le cadre de projets d'exploration pour or.

MOTS-CLEFS: Exploitation artisanale, or, Archéen, Duékoué, ouest de la Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

L'exploitation artisanale de l'or prend de l'ampleur dans l'ouest de la faille de Sassandra en Côte d'Ivoire. Elle s'est organisée autour de la mine d'Ity, dans le village de Floleu [1] et a atteint la plupart des départements et surtout s'observe à travers différents environnements géologiques. Cependant, peu d'informations sont disponibles sur les horizons minéralisés et la source primaire de l'or. Dans la partie paléoprotérozoïque de la Côte d'Ivoire, les roches birimiennes sont reconnues comme porteuses du fort potentiel aurifère [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Dans la partie archéenne par contre, du fait de la faible représentativité de roches birimiennes, la source de l'or est peu connue relativement au contenu aurifère des diverses formations géologiques impliquées. Les études tentant d'y apporter réponse, se concentrent autour de la minéralisation d'Ity [8].

L'objectif principal de ce travail qui se base sur des sites d'exploitation artisanale est de contribuer à une meilleure connaissance de la dynamique de l'or et améliorer les connaissances de la source de l'or de l'ouest de la Côte d'Ivoire. De manière spécifique, il s'agira de (i) décrire les horizons des carrières d'exploitation artisanale, (ii) comprendre la dynamique de l'or et sa concentration et (iii) déterminer la source primaire de la minéralisation aurifère.

2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

La localité de Doumbiadougou se situe à l'Ouest de la faille de Sassandra en Côte d'Ivoire, dans le domaine archéen du bouclier Ouest-africain, plus précisément de la dorsale de Man.

La minéralisation aurifère de Doumbiadougou est localisée à l'Ouest de la ville de Duékoué à environ 517 km au Nord-Ouest d'Abidjan, capitale économique de la Côte d'Ivoire. Doumbiadougou est un village de la sous-préfecture de Duékoué dont il est distant de 20 km sur l'axe Duékoué- Guiglo, accessible par la voie non bitumée Pinhou-Gbapleu (Fig. 1).

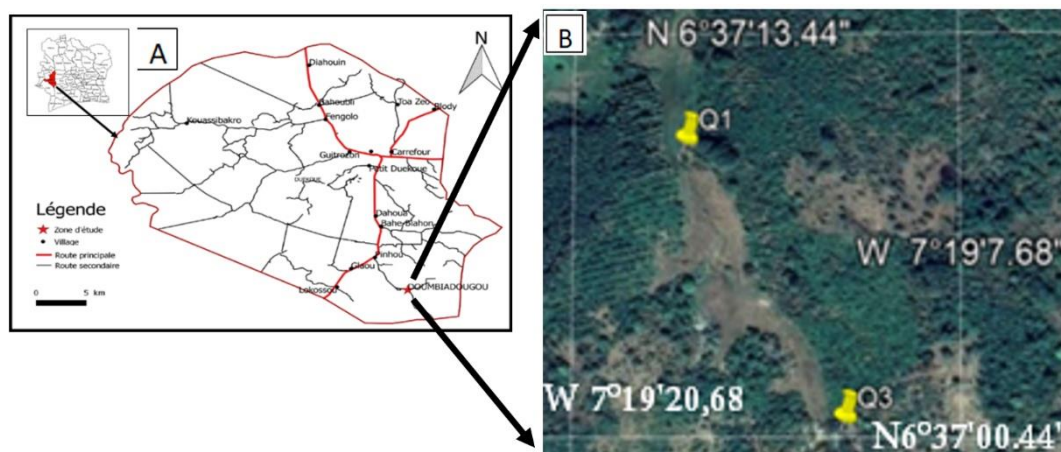


Fig. 1. Carte de localisation de Doumbiadougou (A) et image Google Earth des carrières artisanales Q1 et Q3 étudiées (B)

L'Ouest de la Côte d'Ivoire appartient à la partie méridionale du craton ouest-africain [2]. Le socle d'âge précambrien où se situe notre zone d'étude comporte deux domaines séparés par la faille du Sassandra. Ces deux domaines résultent de la juxtaposition d'un panneau occidental (Catarchéen et Archéen) avec le reste du socle d'âge protérozoïque inférieur.

Un premier domaine dit Kenema-Man, archéen, structuré par les cycles orogéniques Léonien (3200-3000 Ma) et Libérien (2900–2800 Ma); le métamorphisme y est méso à catazonal [9], [10], [11].

Le deuxième domaine, dénommé Baoulé-Mossi d'âge paléoproterozoïque est structuré par le mégacycle éburnéen (2400–1600 Ma). Il est affecté par un métamorphisme épi à mésozonal [12], [13]. D'après [14], cet ensemble est d'âge birimien (2100 Ma).

La pétrographie des formations géologiques de Doumbiadougou est déductible de la feuille de Guiglo [15] où elle apparait encadrée par les quartzites à magnétite, des gneiss à biotite et des granites tardimigmatitiques (Fig. 2). Cette pétrographie se rapproche de celle de Duékoué [16] avec la présence de: (i) granite porphyroïde essentiellement quartzo-feldspathique à 90%, présentant des phénocristaux de feldspath potassique orientés N100°; (ii) migmatite rose en intrusion dans le granite porphyroïde. La roche est essentiellement quartzo-feldspathique avec une foliation fruste, de texture granoblastique hétérogranulaire avec le quartz en ruban et (iii) une enclave de roche verte au sein du granite porphyroïde composée d'une matrice constituée d'amphibole, quartz, plagioclase, et de grenat. Les formations de la zone d'étude présentent une orientation préférentielle (NNE-SSW) due aux phases de tectonique souple des deux (2) orogènes (léonienne et libérienne) qui s'y sont manifestées. A ces phases, on associe le métamorphisme et la migmatisation des roches antécinématiques accompagnés du rubanement des migmatites, de la schistosité de l'ensemble schisteux et de la foliation des amphibolites. La zone d'étude est également située en zone de socle cristallin, et recouverte par des couches d'altérites d'épaisseur plus ou moins importante, avec des affleurements de roches granitiques par endroits. Elle est très fracturée, ce qui est favorable à l'infiltration de la minéralisation en certains endroits [17].

Sur le plan minier, la région du Guémon a un sous-sol très riche en diverses ressources notamment le fer qu'on retrouve en abondance dans le Mont Klahoyo (Facobly) également à Kouibly dans le Mont Etia. L'or est exploité à Amanikro dans le département de Duékoué [18].

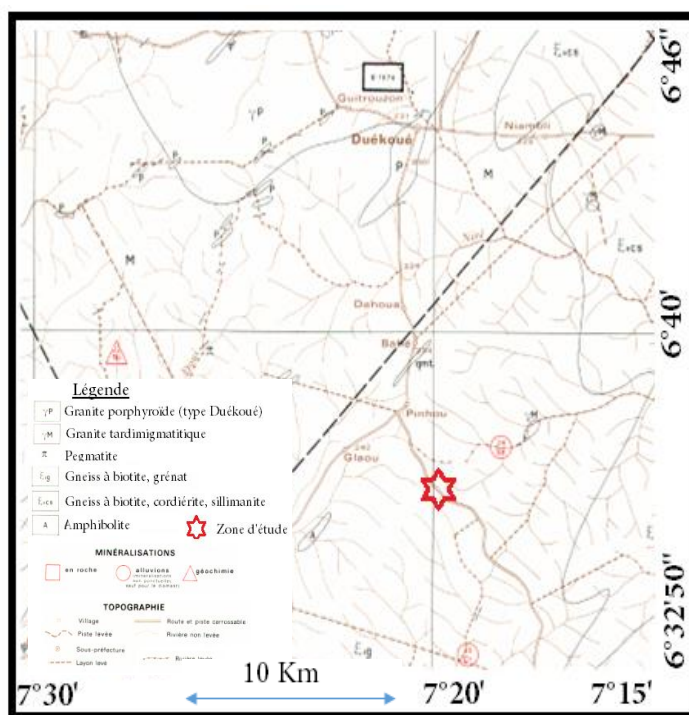


Fig. 2. Carte géologique de Doumbiadougou issue de la feuille de Guiglo (modifié d'après [15])

3 METHODOLOGIE

La méthodologie employée dans cette étude a commencé par une campagne de terrain suivi de travaux au laboratoire. Sur le terrain, il s'est agi de décrire macroscopiquement les affleurements dans le village de Doumbiadougou puis les horizons des carrières et puits d'exploitation artisanale ainsi que de leurs déblais explosés sur les différents sites artisanaux. La description macroscopique des carrières a pour objectifs de faire ressortir la spécificité des bancs notamment les éléments constitutifs, la taille des éléments, la nature des éléments, la disposition spatiale des éléments, leurs modes d'agencement, etc...

Les corrélations des lithologies ont été possibles à travers l'étude de deux carrières dont l'une sur des éluvions et l'autre sur les alluvions. Ensuite l'interprétation des différents horizons excavés et de leur substratum a été faite à l'UFR Sciences Géologiques et Minières de l'Université de Man.

4 RESULTATS

4.1 DESCRIPTION PETRO-STRUCTURALE DE DOUMBIADOUGOU

Le village de Doumbiadougou se situe sur une colline qui, à la faveur des facteurs exogènes, laisse observer des rigoles (Fig. 3). La description de ces rigoles a permis de voir une roche altérée, blanchâtre et riche en quartz. Il s'agit de la saprolite d'un intrusif felsique. Celle-ci était associée à deux types de veines de quartz. Les veines V1, orientées N 060°, sont cisailées et plissées tandis que les veines V2 apparaissent fracturées et orientées N 035°.

La description des déblais autour des puits d'exploitation artisanale d'or de Doumbiadougou fait principalement ressortir deux lithologies: les quartzites et les micaschistes (Fig. 4). Ces deux lithologies laissent croire à la présence de filons quartzo-feldspathiques dont les orpailleurs cherchent l'enracinement.

Les quartzites sont siliceux d'apparence mouillée (Fig. 4A). La roche est compacte, lisse ou finement esquilleuse. La couleur générale est claire et la minéralogie est faite de minéraux gras. Ainsi, on y distingue le quartz qui présente des cristaux intimement soudés, souvent dentelés et engrenés associés à des oxydes de manganèse et des sulfures discrets.

Les micaschistes (Fig. 4B) ont une couleur grise à blanche en fonction de leur abondance en micas (muscovite). Leur aspect général est massif, avec les minéraux constitutifs qui sont les muscovites et de rares biotites, ils contiennent également des cristaux de quartz, dispersés ou groupés, en minces lits discontinus, les feldspaths sont peu nombreux. Cette lithologie peut représenter une relique des pegmatites qui se rencontrent sur les cartes régionales (Fig. 2).

4.2 LITHOSTRATIGRAPHIE DE DOUMBIADOUGOU

Les roches mères de la zone sont affectées par une altération profonde et se trouvent en partie couvertes par des cuirasses associées à des manteaux ferralitiques. Se situant dans un bas-fond, les échantillons ont été prélevés dans chacune des fosses d'exploitation en activité et –ou déjà exploitées.

Deux carrières ont été observées dans la zone: la première est creusée sur les alluvions tandis que la seconde est sur éluvions.



*Fig. 3. Photographie des travaux de terrain
A: Vue du filon V2; B: Orientation du filon de quartz cisailé V1*

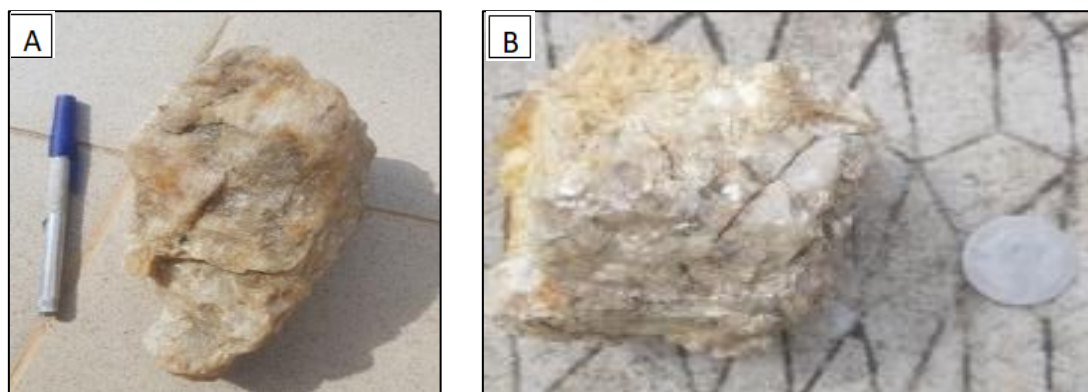


Fig. 4. Photographie montrant l'aspect macroscopique des échantillons de quartzite (A) et de micaschiste (B)

4.2.1 CARRIERE SUR ALLUVIONS

La carrière 1 (Q1) dont les coordonnées sont 6°37'09,5"N et 7°19'17"W est située dans un bas-fond et admet une profondeur de deux mètres environ (Fig. 5A). Cette carrière réalisée dans les alluvions est caractérisée par des sédiments ruisselés depuis l'amont (cuirasse et roches mères). On y distingue quatre horizons (Fig. 5B) du bas vers le sommet: argile, éléments graveleux, argile sableuse, et du sable.

- Horizon argileux

Cet horizon épais de 20 cm présente un état plastique très brillant. C'est un horizon de couleur dominante jaune-orangée, peu compacte et très malléable pouvant s'aplatir et s'étendre en lame. Cet horizon, peu hydromorphe, empêche l'infiltration de l'eau. Aussi, l'aspect lisse de sa surface montre qu'il contient moins de 1 % d'éléments grossiers. C'est une argile bariolée.

- Horizon sable-gravier (Sablo-graveleux)

Il s'agit d'un horizon épais de 50 cm et composé d'un mélange de sable et de gravier. C'est l'horizon constitué presque entièrement des éléments grossiers (cailloux, graviers) et de nature différente (cuirasse, quartz, latérite, muscovite, etc...) en conséquence il est rugueux avec un écoulement quasi permanent d'eau montrant ainsi le caractère hydromorphe de la zone. D'ailleurs, l'eau est considérée comme le principal agent de transport de la minéralisation. De couleur grise à gris-claire il s'agit de l'horizon minéralisé, tant recherché par les exploitants artisanaux. Les sédiments prélevés en son sein ont indiqué au lavage des poudres d'or, des oxydes de fer et de la tourmaline.

- Horizon d'argile sableuse

Situé juste au-dessus de notre zone minéralisée, cet horizon est épais d'environ 60 cm. Sa couleur gris-claire est dominée par de l'argile plastique très malléable, quant à la part sableuse elle reste très tendre, et meuble avec un aspect général lisse au toucher.

- Horizon sableux

Recouvert par les matières organique O et humifère, cet horizon est épais de 70cm. sa couleur générale est gris-foncée de plus son état meuble et sec présente un aspect lisse. Il est de nature sableuse faite de particules de quartz à grain fin et est non minéralisée.

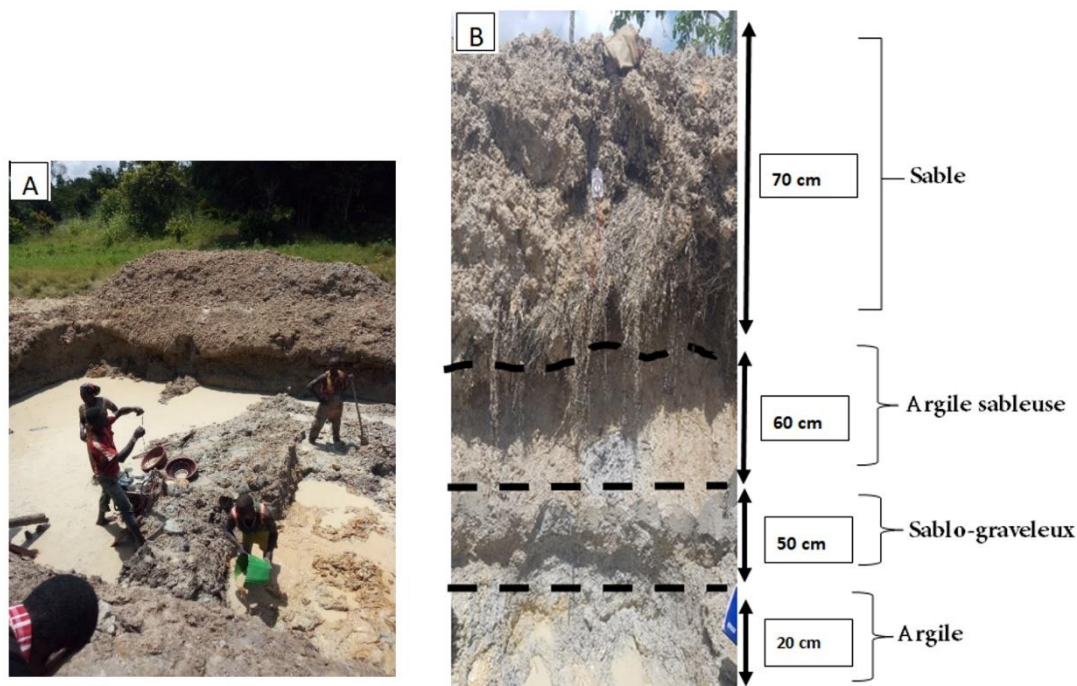


Fig. 5. Photographie de la carrière d'exploitation artisanale sur alluvion et son profil lithostratigraphique à Doumbiadougou
A: Photographie de la Carrière 1; B: colonne lithostratigraphique de la carrière 1.

4.2.2 CARRIERE SUR ELUVIONS

La carrière 2 (Q3, Fig. 6), dont les coordonnées sont 6°37'00,6"N et 7°19'11,7"W, constitue les parties sommitales de notre zone d'étude. Elle est composée essentiellement de résidus d'une ancienne surface altérée et est caractérisée par la préservation du résidu latéritique. Ainsi du bas vers le haut, trois lithologies forment la séquence lithostratigraphique (Fig. 6).

- Saprolite fine

Observable à partir de 2,5 jusqu'à 4 m (profondeur du puits observable lors de l'étude), notre saprolite fine est meuble, et peu tendre. Sa couleur rouge tacheté marque la présence des hydroxydes de fer et d'aluminium qui en son sein comporte de gros cristaux de quartz (jusqu'à 5 mm) emballés dans une matrice d'hématite. Elle contient des alignements de minéraux altérés, des quartz fissurés et non disloqués. De plus elles montrent que la structure de la roche est conservée dans une partie de l'horizon.

- Carapace ferrugineuse

Constituant une zone de prélude au cuirassement, épaisse de 0,5m, meuble, et présente deux types de nodules ferrugineux: des nodules bruns à brun sombres due respectivement à la présence d'hydroxydes de fer et d'aluminium entourés d'un mince cortex goethitique et des nodules jaune bruns essentiellement goethitiques. Ces nodules et le squelette quartzeux sont cimentés par une matrice ferrugineuse jaune à jaune brun. Les vides sont tapissés par des argiles jaune brunes. Aussi, les zones claires sont plus riches en quartz, et le passage vers l'horizon supérieur est marqué par une légère induration d'ensemble.

- Cuirasse ferrugineuse

Elle admet une épaisseur variable de 1,5 à 2m, et présente un faciès conglomératique. Ces éléments grossiers sont des nodules ferrugineux bruns, de diamètre variant de quelques mm à environ 2cm. Aussi les cristaux de quartz sont anguleux à subanguleux, quelques fois arrondis et de même taille que les nodules ferrugineux. On y observe également des concrétions et taches manganésifères noires ainsi que des morceaux de roche verte altérée. Tout cet ensemble prend appui sur un substratum décrit à travers les déblais des galeries. Il s'agit de quartzite et de micaschiste.

4.3 SOURCE DE LA MINERALISATION AURIFERE DE DOUMBIADOUGOU

Le site d'orpaillage de Doumbiadougou, est localisé dans une zone forestière couverte par des champs de cacao, café et hévéa. Offrant une topographie de bas-fond (vallées), les endroits les plus hauts sont dominés par des cuirasses et les vallées sont couvertes par un important matériel alluvionnaire. La zone d'altération météorique, souvent très intense, peut atteindre 5 mètres de profondeur. L'affleurement est pratiquement inexistant, une importante partie de la propriété est couverte de latérites. Les latérites sont en général constituées hydroxydes de fer et d'aluminium, Il a donc fallu creuser dans les galeries, traverser la saprolite pour atteindre des blocs de roches.

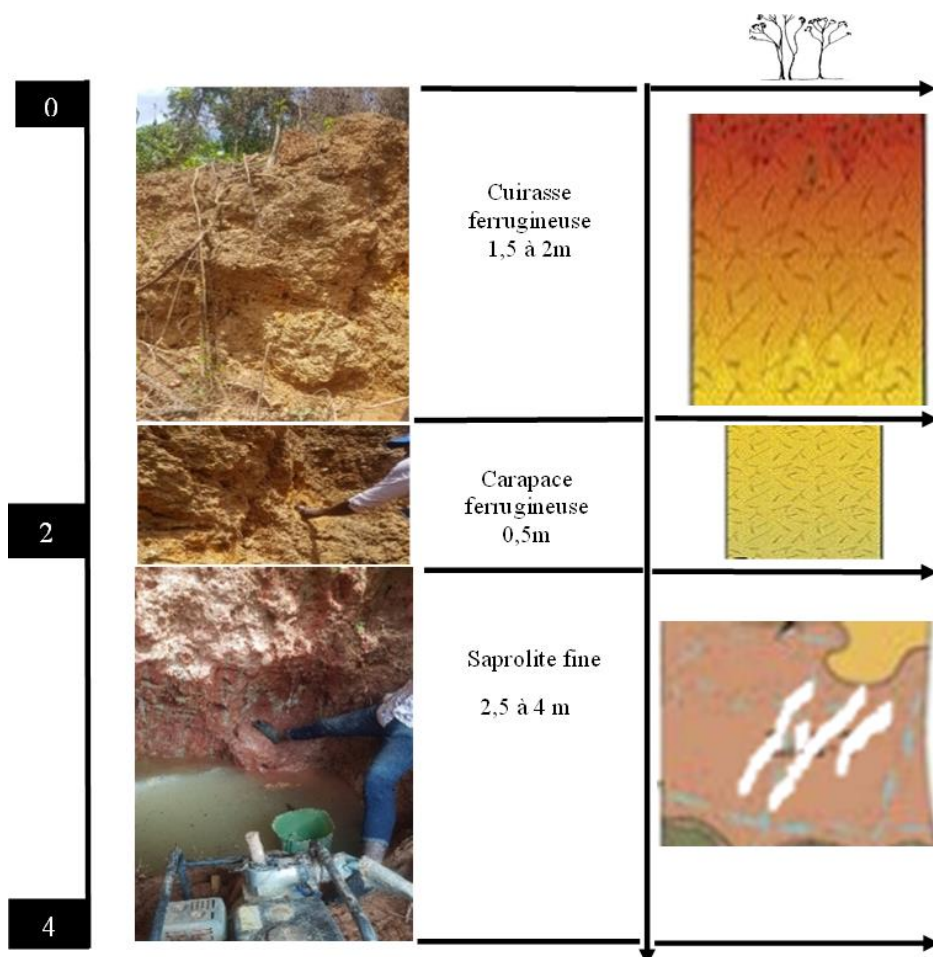


Fig. 6. Photographies et illustration du profil lithostratigraphique de la carrière 2

L'or est récolté à l'issue du lavage de l'horizon sablo-graveleux reconnaissable par les divers blocs de quartz entassés et traversés par l'eau. C'est de l'or alluvionnaire qui se concentre successivement par les actions de l'eau. Ce transport hydrodynamique gagne en intensité depuis les sommets des vallées environnantes qui laissent apparaître les quartzites et micaschistes. La source primaire de l'or est donc à rechercher dans ces lithologies. Ces lithologies notamment les quartzites donnent une origine filonienne à l'or de Doumbiadougou. Il s'agit de filons qui s'organisent autour de l'intrusif felsique dont la saprolite a été observée au sein des rigoles de Doumbiadougou. Il s'agirait du granite tardimigmatitique (Fig. 2) qui a été mis en exergue autour de Doumbiadougou. L'or serait primairement issu de ce granite et se serait remobilisé à l'issue du métamorphisme et des déformations ductiles (filon V2) et cassantes (filon V1). Le cuirassement puis les facteurs d'érosion qui sont aidés par le processus alluvionnaire permettent ainsi de redistribuer l'or dans les autres environnements respectifs. Cela aboutit à la déstabilisation des quartzites à magnétite puisque le lavage des sédiments montre l'or associé au quartz et à la magnétite (Fig. 7).

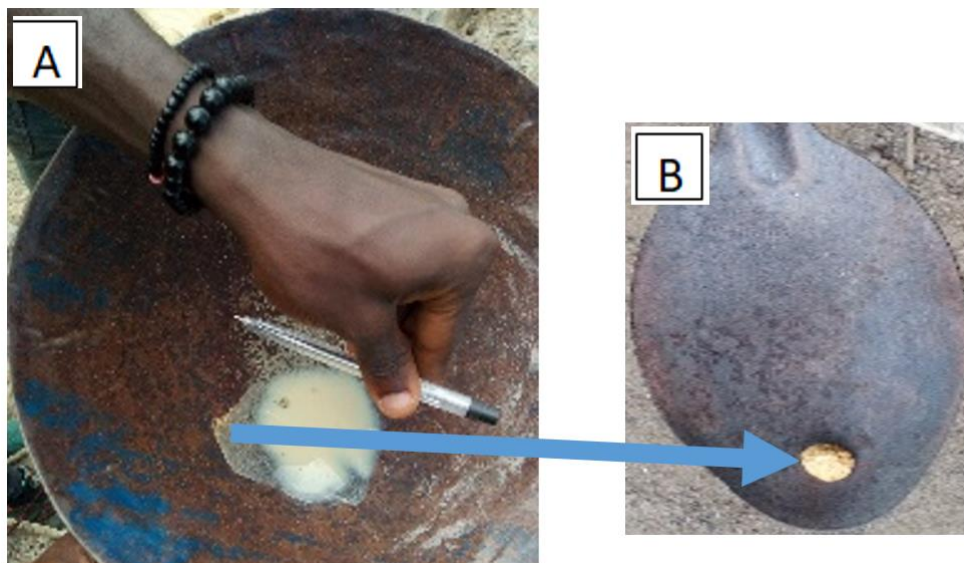


Fig. 7. Photographies de l'or obtenu à l'issue des activités artisanales de Doumbiadougou
A: L'or associé au quartz et à la magnétite issue de la batée; B: L'or amalgamé.

5 DISCUSSION

Cette étude réalisée sur les sites d'activités artisanales de Doumbiadougou permet de mettre en relief la lithostratigraphie de la zone puis de comprendre la minéralisation aurifère et des guides de recherche

Une lithostratigraphie basée sur les carrières d'exploitation artisanales

Les carrières d'exploitation artisanales d'or à Doumbiadougou ont permis de décrire la colonne lithostratigraphique. Elle présente différents horizons en fonction de la topographie. Dans les bas-fonds, la lithostratigraphie se compose de quatre horizons de la base au sommet: argile bariolée, graveleux, argilo-sableuse et sableuse. Au niveau des sommets des vallées, l'on observe une succession de trois horizons partant de la base: saprolite fine, carapace ferrugineuse et cuirasse ferrugineuse. Les carrières artisanales peuvent ainsi être la base des connaissances géologiques comme l'ont été celles de Banfora, Burkina Faso [19].

Une minéralisation aurifère connue à partir des carrières d'exploitation artisanales

La lithologie de la minéralisation aurifère de Doumbiadougou est constituée de quartzite et de micaschiste. A ces deux lithologies sont associées des veines de quartz orientées N035 à N060° dont certaines sont cisaillées. Le quartz est omniprésent dans ces zones du fait non seulement de ses pouvoirs de non altérabilité et de sa résistance à dans les zones alluvionnaires. On le retrouve dans les quartzites, et en relation avec les micas (muscovite, biotite) et feldspaths dans les micaschistes. Nous sommes dans des roches métamorphiques d'ailleurs, on pourrait affirmer que les quartzites sont issus d'une recristallisation des filons de quartz et qui à Doumbiadougou présentent des teneurs importantes d'or. Ces filons de quartz auraient été influencés par la mise en place de l'intrusif felsique, le granite tardimigmatitique dont la saprolite a été observée. La répartition des lithologies felsiques et métamorphiques observée à Doumbiadougou, est similaire à celle faite par [20] au sein de la minéralisation aurifère d'Antanimbary au Madagascar à la différence que ces minéralisations se trouvent le plus souvent sous formes de veines quartzieuses ou de bancs de quartzite à magnétite. Ces gisements sont intercalés dans des schistes cristallins, le plus souvent en lentilles conservées dans la latérite. D'ailleurs l'étude des deux carrières respectivement situées dans la partie amont et la partie aval de notre zone d'étude a été d'une importance dans la connaissance de la géologie de notre zone d'étude et a permis de mieux comprendre la dynamique de l'or dans les profils. Premièrement le fait saillant dans la carrière 1 est la présence de particules d'or dans les horizons. On peut retenir les faits suivants: les horizons sableux, d'argile sableux, et d'argile ne montrent pas de particules d'or; c'est dans l'horizon composé de sable et de gravier qu'on obtient des poudres d'or observées après un lavage des sédiments, c'est là également qu'on rencontre les graviers grossiers. Ainsi on peut affirmer que la densité élevée de l'or lui permet de se concentrer dans cet horizon. De même plus on va en profondeur les épaisseurs des

couches diminuent. Deuxièmement nous avons dans la carrière 2, la présence d'un profil latéritique ainsi nous avons du bas vers le haut: une saprolite fine, une carapace ferrugineuse, et une cuirasse ferrugineuse. La saprolite fine contient plus de matière argileuse et des fragments de quartz en abondance, montrant ainsi la conservation de la structure de la roche dans une partie de l'horizon. Aussi l'abondance des particules de quartz, dans la carapace ferrugineuse a permis aux orpailleurs d'avancer dans leurs creusées en suivant la veine de quartz. De plus dans la cuirasse, la minéralogie présente, indique que le cuirassement a joué un rôle de protection pour les minéraux. Ce rôle protecteur a déjà été évoqué par [21] et aussi par [22] qui a décrit des sulfures sains dans une cuirasse de l'unité haute au Nord-Est du Burkina Faso et dont le matériel originel est en grande partie allochtone. Cependant dans la zone l'or n'est présent que dans les filons minéralisés ou à proximité immédiate, en surface, il est dispersé en halo centré sur le filon altéré. Ce halo de dispersion est mis en évidence par analyse chimique d'échantillons. Ainsi les profils d'altérations sont les plus épais au droit des filons aurifères et peuvent alors atteindre une dizaine de mètres, c'est pourquoi la taille des particules d'or diminue depuis la source jusqu'à l'ensemble sable-gravier. C'est ainsi que sous les conditions climatiques qui prévalent dans les régions tropicales, les fluides qui circulent à travers le substrat entraînent des transformations importantes des minéraux de la roche, parfois sur de grandes profondeurs. Il en résulte la formation d'un épais manteau d'altération latéritique qui se caractérise par la genèse de minéraux argileux, d'oxyhydroxydes de fer et d'alumine. Cette altération se manifeste aussi par l'élimination quasi totale des alcalins, alcalino-terreux et par l'élimination partielle de la silice. Ces profils peuvent contenir des quantités importantes de quartz selon la nature de la roche dont ils sont issus. Ainsi, [23] interprète la présence des particules d'or au sein des cuirasses de Cuiaba, au Brésil comme résultant de processus de transferts mécaniques verticaux du sol vers les cuirasses. De même, [24] quantifie les transferts verticaux de particules d'or au sein de saprolites de Syama (Mali). Ce type de transferts qui se développent simultanément à la formation du manteau d'altération. Dans le même ordre d'idée, [25] montre que la présence de particules d'or de plusieurs centaines de microns dans les systèmes de cuirasses nodulaires, essentiellement goethitiques de Mormosol (Nord Burkina Faso), résulte de transferts par colluvionnement dans un système de glaciaires.

6 CONCLUSION

L'étude du site d'orpaillage de Doumbiadougou a permis de comprendre la géologie de la localité par la description de la lithostratigraphie et de la caractérisation de l'or à travers ses carrières artisanales. La géologie de Doumbiadougou est dominée par les quartzites (à magnétite), les micaschistes et le granite. Cependant, l'étude de deux carrières a permis d'élucider la lithostratigraphie sur les éluvions et les alluvions. Ainsi, la carrière creusée sur les éluvions distingue trois horizons partant du bas de la saprolite fine, la carapace ferrugineuse et la cuirasse au sommet. Quant à la carrière sur alluvions, elle présente un horizon de base fait d'argile bariolée sur lequel repose successivement les horizons graveleux, argilo-sableux et sableux. L'or est associé à l'horizon sablo-graveleux reconnaissable par les divers blocs de quartz blancs entassés et associé à la magnétite. C'est de l'or alluvionnaire qui s'est concentré successivement à l'issue d'un intense hydrodynamisme des zones éluvionnaires vers celles alluvionnaires. La source de la minéralisation aurifère de Doumbiadougou appartient au type filonien marqué par son encaissement dans les veines de quartz et les quartzites. En guise de guides de prospection, les quartzites, les filons et veines de quartz ainsi que le granite apparaissent comme de véritables points d'attache.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le chef du village de Doumbiadougou ainsi que les acteurs des sites d'exploitation artisanales pour avoir facilité l'accès et surtout la réalisation des travaux de terrain. Les remerciements vont également à l'endroit de Kouakou Evrard Batille et sa famille ainsi que Kanga Koffi Olivier pour leurs actives implications sur le terrain. Enfin, nous remercions les reviewers anonymes qui ont rehaussé la qualité de ce manuscrit.

REFERENCES

- [1] Coulibaly S. L., Zahui F. M., Mangoua-Allali L. C., Chérif A., Coulibaly L. (2021). Artisanal mining practice and physical impacts on the environment in the Ity-Floleu gold region, Côte d'Ivoire. *International journal of environment and climate change*, 11 (11): 17-31.
- [2] Milési J. P., Feybesse J. L., Ledru P., Dommange T A., Ouédraogo M.F., Marcoux E., Prost A., Vinchon C., Sylvain J. P., Johanv., Tegye M., Calvez J.Y., Lagny P. (1989). Les minéralisations aurifères de l'Afrique de l'Ouest, leurs relations avec l'évolution lithostructurale du protérozoïque inférieur. *Chron. Rech. Min.*, Fr.497, 1 - 98.
- [3] Assié K. E. ((2008). Lode gold mineralization in the Paleoproterozoic (Birimian) volcano- sedimentary sequence of Afema gold district, southeastern Côte d'Ivoire, Thesis, Faculty of Energy and Economic Sciences, Technical University of Clausthal, Germany, 198 p.
- [4] Coulibaly Y., Boiron M. C., Cathélineau M. et Kouamelan A. N. (2008). Fluid immiscibility and gold deposition in the Birimian quartz veins of the Angovia deposit (Yaouré, Ivory Coast), *J. Afr. Earth Sci.*, 50 PP 234 -254.
- [5] Gnanzou A. (2006). Etude lithostratigraphique de la région de Hiré (permis de recherche PRA 37): implication à la connaissance de la minéralisation aurifère, Mém. DEA, UFR-STRM, Univ. Cocody, 56 p.
- [6] Gnanzou A. (2014). Etude des séries volcano-sédimentaires de la région de Dabakala (NordEst de la Côte d'Ivoire): genèse et évolution magmatique. Contribution à la connaissance de la minéralisation aurifère de Bobosso dans la série de la HauteComoé. Thèse de doctorat, Univ. Paris-Sud Orsay, France et Univ. Félix HOUPHOUËT BOIGNY, 303 p.
- [7] Ouattara Z. (2015). Caractères lithostratigraphique, structural, géochimique et métallogénique du gisement d'or de Bonikro, sillon birimien de Fettekro, centre-Sud de la Côte d'Ivoire, Thèse unique de doctorat, Spécialité: Pétrologie-Métallogénie, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan, Côte d'Ivoire, 330p.
- [8] Tabaud A. S., Trap P., Marquer D., Durand C., Lescuyer J. L., Furic R. (2015). New insight on the magmatic and tectono-metamorphic evolution of the Paleoproterozoic gold-bearing Toulépleu-Ity district (SW Côte d'Ivoire). 13th SGA Biennial meeting 2015. *Proceedings*, Vol 4, pp. 1667-1670.
- [9] Bessoles B. (1977). Géologie de l'Afrique, Le craton Ouest-africain. Paris, B.R.GM, France, 404 p.
- [10] Kouamelan A. N., Delor C., Peucat J. J. (1997). Geochronological evidence for reworking of Archean terranes during the Early Proterozoic (2.1 Ga) in the western Côte d'Ivoire (Man Rise-West African Craton). *Precambrian Research*, 86, pp. 177-199.
- [11] Kouamelan A. N. (1996). Géochronologie et Géochimie des formations archéennes et protérozoïques de la dorsale de Man en Côte d'Ivoire: Implication pour la transition Archéen Protérozoïque. Doctorat Uni. Rennes, Mémoire Géoscience n° 73 Rennes, 293 p.
- [12] Camil J. (1984). Pétrographie, chronologie des ensembles granulitiques archéens et formations associées de la région de Man (Côte-d'Ivoire), Université d'Abidjan, Côte D'Ivoire 306p.
- [13] YACE I. (2002). Initiation à la géologie, l'exemple de la Côte d'Ivoire et de l'Afrique de l'Ouest, Edition CEDA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 183 p.
- [14] Boher M. (1991). Croissance crustale en Afrique de l'Ouest à 2,1 Ga. Apport de la Géochimie isotopique, Université de Nancy, France, 180 p.
- [15] SODEMI 1967. Feuille de Guiglo issue de la carte géologique de la Côte d'Ivoire au 1/200 000, édition provisoire.
- [16] Koffi G. R. S. (2020). Réévaluation géochimique et géochronologique des événements orogéniques dans le domaine Archéen de la Côte d'Ivoire: implications dans la géodynamique du craton. Thèse unique, Sp. Pétrologie-Métallogénie, Univ. Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan, Côte d'Ivoire, 283 p.
- [17] Lasm T. 2000. Hydrogéologie des réservoirs fracturés de socle: Analyses statistique et géostatistique de la fracturation et des propriétés hydrauliques. Application à la région des montages de Côte d'Ivoire (domaine archéen). Thèse de l'Université de Poitiers, p.274.
- [18] Conseil regional du Guémon (2017). Rapport interne. 30 p.
- [19] Ilboudo H., Sawadogo S., Ouyi P., Hien A. et Yaméogo F. H. (2019). Géologie des minéralisations (Au) en veines de Mouro dans le système birimien de Banfora, Burkina Faso – Afrique de l'ouest: approche géologique par exploitation d'un site d'orpaillage. *Afrique Science*, 15 (6): 92-104.
- [20] Zafira M. (2008). Gisements aurifères de type placer région de Maevatanana. Mémoire de Master, Université de Mahajanga, Madagascar, 38 p.
- [21] Bamba O. (1996). L'or disséminé dans les albitites de Larafella (Burkina Faso), évolution dans les altérites et les cuirasses ferrugineuses. Thèse de doctorat en géochimie et géosciences de l'Environnement, Spécialité: Métallogénie Pétrologie Géomorphologie, Université d'Aix Marseille III, 219 p.
- [22] Parisot J.C., Ventose V., Grandin G., Bourges F., Debat P., Tollon F., Millo L. (1995). Dynamique de l'or et d'autres minéraux lourds dans un profil d'altération cuirassé du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. Intérêt pour l'interprétation de la mise en place des matériaux constituant les cuirasses de haut glaciaire. *C.R. Acad. Sci. Paris*.

- [23] Michel D. (1987). Concentration of gold in situ laterites from Mato Grosso, Min. Deposita 22, 185-189.
- [24] Brimhall G.H., Chadwick O.A., Lewis C.J., Compston W., Williams I.S., Danty K.J., Dietrich W.E., Power M.E., Hendricks D. and Bratt J. (1992). Deformational Mass transport and Invasive Processes in Soil Evolution. Science, Vol. 255, pp. 695-702.
- [25] Sanfo Z. (1994). Histoire des champs latéritiques aurifères de la région d'Aribinda (Nord Burkina Faso): Application à la prospection en zone sub-sahélienne. Thèse Doc. Aix Marseille III, 166p.