

**Etude pétro-structurale des volcano-plutonites des Monts du Yaouré:
Contribution à la compréhension du contexte métallotectique
de la minéralisation aurifère (Centre de la Côte d'Ivoire)**

**[Petro-structural study of volcano-plutonic rocks of Yaoure Mountains: Contribution to
understanding the metallotectic gold mineralization (Central Côte d'Ivoire)]**

Barthelemy Gnammytchet KOFFI¹, Gbele OUATTARA¹, Alain Nicaise KOUAMELAN², and Jean Paul DEROIN³

¹Département des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STeRMi),
Laboratoire du Génie Civil, des Géosciences et Sciences géographiques,
Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny,
Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

²Université Félix HOUPHOUET Biogny de Cocody – Abidjan,
UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières,
Côte d'Ivoire

³Laboratoire de Géomatériaux et Géologie de l'Ingénieur,
Université de Bordeaux 3,
France

Copyright © 2013 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: The petrographic study of rocks and some few outcrops revealed the great diversity of volcano-plutonic formations. Indeed, magmatism of the Yaouré Mountains is quite differentiated, ranging from basic terms (basalts) to acidic terms (rhyolites), passing to neutral terms (rhyodacites, andesites and dacites). The study also identifies several varieties of plutonic igneous rocks, including diorites, granodiorites, gabbros and sub-volcanic (microgranites). Diorites and granodiorites are dykes or sills in the N150° and N60° directions.

The structural study made in the trenches and the pits, and on the few outcrops has highlighted several directions of fractures. The most common are: N-S to N20°, subvertical N60°, N90°-65°N, N150°-35°SW and N120°-25° NE. Genetic analysis made between the gold mineralization, the geological facies and the deformations shows that the mineralization is post-implementation of volcanic rocks (rhyodacites, dacites, andesites and basalts) and subvolcanic rocks (microgranites) with sulfides, and anterior to undeformed plutonic gabbroic rocks. The mineralization is hydrothermal and structural type, synchronous to conjugated fractures with dextral N150° and sinistral N060° directions. The host rocks of the gold mineralization are volcanic and sub-volcanic rocks. This mineralization occurs as stockworks and quartz veins.

KEYWORDS: Volcano and plutonic rocks, Geological structures, Gold mineralization, Yaoure Mountains, Côte d'Ivoire, West African Craton.

1 INTRODUCTION

Dans les régions tropicales, les compagnies minières, pour plus de rentabilité, exploitent, en priorité, le minerai aurifère oxydé et ne se soucient guère du minerai sulfuré et, donc de la nature de la roche saine. De ce fait, la plupart des études minières ne consacrent à l'environnement du gisement, que quelques caractéristiques géologiques.

Le gisement d'or d'Angovia (centre de la Côte d'Ivoire) fut l'objet d'une exploitation par la Compagnie Minière d'Afrique (CMA) de décembre 1998 à mai 2003. Celle-ci ne s'est intéressée qu'au minerai oxydé. De 2004 et 2010, la compagnie minière Cluff Mining a repris l'exploitation. Elle exploitait non seulement la partie oxydée mais aussi la partie sulfurée. L'exploitation s'est arrêtée en 2011 car le contexte métallotectique de la minéralisation primaire était mal connu. Cette méconnaissance géologique rendait difficile le dimensionnement du pit (carrière) et aussi l'orientation des travaux miniers. L'environnement géologique proche et lointain de la mine est certes, en partie connu, grâce notamment à certains travaux [1]-[2]-[3]-[4]. C'est donc pour contribuer à mieux connaître les roches mères de cette minéralisation que ce travail a été initié. Il s'agit, essentiellement de : (1) procéder à l'inventaire des roches encaissantes à l'aide d'études pétrographiques ; (2) caractériser les principales structures géologiques et, (3) replacer la phase de minéralisation, au sein des différents épisodes litho-tectoniques ayant affectées les Monts Yaouré.

2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

2.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le prospect aurifère d'Angovia est situé dans le sillon volcano-plutono-sédimentaire du Yaouré dans le Centre de la Côte d'Ivoire [5], (Fig. 1). Il se situe au Nord-Ouest de la ville de Yamoussoukro, entre les latitudes 6°55' et 7°10' Nord et, les longitudes 5°25' et 5°40' Ouest.

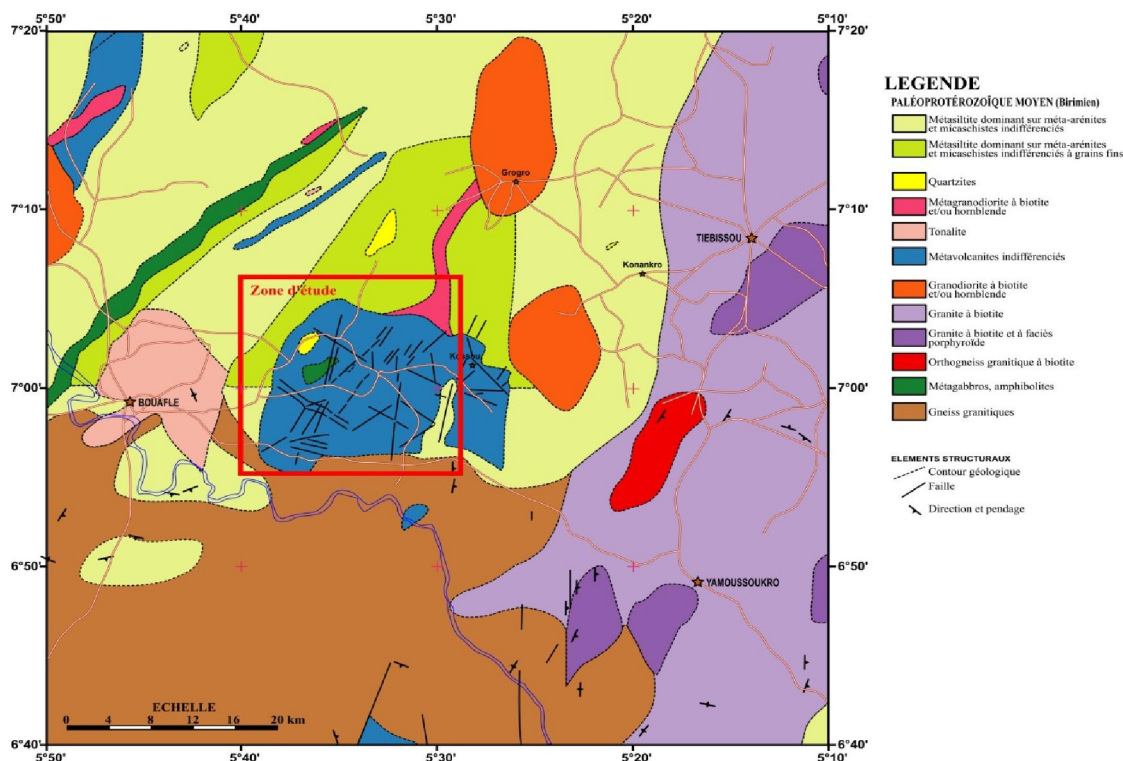


Fig. 1. Carte géologique des Monts Yaouré, modifiée d'après [5].

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Selon certains travaux [1]-[2]-[3]-[6], la lithostratigraphie du complexe du Yaouré central, appartenant au domaine Baoulé-Mossi du craton Ouest-Africain présente du bas vers le haut:

- Un ensemble de gneiss migmatiques à biotites, marqués par une foliation serrée, pouvant s'atténuer et disparaître par endroits pour donner à la roche l'aspect d'un granite homogène. Ces gneiss se rencontrent seulement sur la bordure Ouest du Yaouré et correspondent à un niveau structural catazonal.
- Un ensemble sédimentaire constitué d'un matériel vert sombre argilo-silteux passant à des grès fins grauwackeux parfois enrichis en niveaux quartzeux. Ces séquences ont une amplitude métrique avec un litage millimétrique. La stratification est généralement transposée dans le plan de schistosité (S1), correspondant à la première phase de déformation (D1). Le métamorphisme synchrone de cette déformation est de type schiste vert.
- Un ensemble essentiellement volcanique, constitué de coulées basaltiques en coussins qui sont associées à de minces niveaux d'épiclastites et de hyaloclastites. Tardivement, des intrusions plutoniques de gabbros, d'ultrabasites, de diorites, de dykes, de rhyolites-dacites et de granites discordants marqueraient la fin du magmatisme régional.
- Un conglomérat polygénique de base, assimilable aux formations tarkwaïennes du Ghana, remanie l'ensemble des formations précédentes avec des galets.

En résumé, l'histoire géologique du Yaouré se succèderait en sept périodes: En outre, toute réclamation doit être signalée directement au rédacteur en chef, qui s'engage à fournir des résolutions rapides à tout type de problème [5], [7].

- Une période de pénéplanation d'un socle granitique marquant le dépôt du birimien essentiellement sédimentaire B1, péritique;
- Une phase compressive D1, au régime tectonique hypothétique, affecte le birimien inférieur B1 et son socle. Des critères de déformations tangentielles existent dans le Yaouré et pourraient être les traces de l'évènement collisionnel D1 décrit dans la phase occidentale de la Côte d'Ivoire et daté à 2,1 Ga [1];
- Une période distensive donne naissance à un rift intra-continental dans lequel se développe un volcanisme de type MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts) et un plutonisme basique tardif. B2 s'achève par le dépôt de séries détritiques de démantèlement des ensembles décrits;
- La seconde phase tectonique D2 est marquée par le plissement schisteux. Cette phase est liée à un contexte tectonique transcurrent marqué par des zones de cisaillement sénestre subméridiens caractéristiques de la Côte d'Ivoire et du craton Ouest-Africain;
- La mise en place d'importants massifs de granodiorites à hornblende et biotite, souvent orientés;
- Tardivement, des décrochements conjugués traduisent une compression Est-Ouest. Cette déformation est responsable de failles cassantes concomitantes (N130-150° dextres et N50-60° senestres). La minéralisation aurifère est associée à cet épisode;
- Ensuite, se déposent les conglomérats, type Tarkwaïen. Enfin, au cénozoïque, s'est développé un profil latéritique classique (cuirasse des plateaux). Plus récemment, ce profil a été rajeuni et partiellement tronqué; réduction de l'épaisseur de la saprolite, un nouveau glaciaire cuirassé (cuirasse inférieure) s'est développé en contrebas des deux surfaces ou se prolonge sous la cuirasse inférieure (partie Nord). L'or est redistribué dans les cuirasses latéritiques qui sont enrichies à leur base ainsi qu'à proximité du bed-rock dans les colluvions mixtes de versant.

2.3 TRAVAUX ANTERIEURS

Selon le Bureau de Recherches Géologiques et Minières de France en 1994, le corps minéralisé de la mine de la CMA a la forme d'une lentille à minéralisation disséminée, de direction subméridienne avec un pendage de 40°E. Sa puissance varie de 2 à 40 mètres, avec une moyenne de 8 mètres. Dans le détail, sa géométrie n'est pas unique mais multiple et se décompose en trois lentilles minéralisées d'environ 450m d'extension de direction NS à NNE-SSO et reconnu sur 1700m de long.

Le minerai est constitué de sulfures disséminés (1 à 5% de pyrite). L'or est généralement invisible à l'œil nu, même dans les échantillons de forte teneur, exception faite localement des faciès mylonitiques à or libre. Il peut être inclus dans les minéraux de la gangue (micas blancs et parfois quartz ou carbonates). On le rencontre également en fines inclusions dans la pyrite (1 à 50 µm), exceptionnellement dans la chalcopryrite ou encore en bordure des cristaux de pyrite. Enfin, certaines plages d'or apparaissent dans des veinules de quartz gris tardif en association fréquente avec la chalcopryrite. Les principaux sulfures sont la pyrite (abondante) et la chalcopryrite (fréquente); la pyrrhotite, la pentlandite et la magnésite sont rares. La dissémination affecte aussi bien les réseaux de veinules et de brèches hydrothermales que l'encaissant basaltique et les dykes (silicification, pyrite et carbonates). Les brèches sont composées d'éléments de roches encaissantes hydrothermalisées (principalement des éléments de silice amorphe ou de dykes acides fragmentés) et d'une gangue silico-carbonatée à pyrite.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 MATERIEL

Le matériel utilisé comprend entre autres, une carte topographique, une carte géologique, une image satellitale SPOT panchromatique (KJ 48-336 de décembre 1994), des lames minces et de matériel de géologue de terrain (marteau, boussole, GPS, loupe, etc).

3.2 MATERIEL

Pour atteindre les objectifs escomptés, nous avons effectué des travaux de terrain. Il s'est agi de prélever des échantillons (pour une étude pétrographique) et, de procéder à un relevé systématique de toutes les structures rencontrées sur le prospect.

Les descriptions macroscopiques ont porté sur une cinquantaine d'échantillons. Elles prennent en compte un certain nombre de critères macroscopiques à savoir : la localisation, la structure, la texture, l'identification des minéraux, la teinte ou couleur, la famille probable de la roche et l'état d'altération. Les observations se font aussi bien sur les affleurements que sur les échantillons à l'œil nu et/ou à la loupe. Les descriptions microscopiques ont porté sur une vingtaine de lames minces, soigneusement sélectionnées après l'étude macroscopique. Cette étude nous a permis de mieux identifier la nature des différentes roches.

En plus de ces descriptions pétrographiques, les différentes déformations ont été relevées.

4 RESULTATS DE L'ETUDE PETRO-STRUCTURALE

4.1 ETUDE PETROGRAPHIQUE

Beaucoup d'échantillons rencontrés sont des volantes. Ces roches sont parfois décrites dans des tranchées effectuées par la compagnie minière Cluff Gold Mining C.I. ou dans les anciennes carrières exploitées par la CMA. Les principales roches rencontrées sont : les andésites, les basaltes, les rhyodacites, les dacites, les rhyolites, les gabbros, les basaltes, les microgabbros, les diorites, les dolérites et des granitoïdes (microgranites et granodiorites).

4.1.1 LES RHYODACITES ET RHYOLITES

Les rhyodacites sont sous forme de grands filons, dans une tranchée au sud-ouest de la zone d'étude (Fig. 2). Elles sont mésocrates, massives à grains moyens. Elles s'altèrent en boules et contiennent de fins cristaux de sulfures. Au microscope, ces roches présentent une texture microlitique porphyrique (Fig. 3A). La matrice, microgrenue, contient des phénocristaux de plagioclase zonés et de grands cristaux de quartz, souvent corrodés et entourés d'une couronne de calcite. Ces plagioclases sont craquelés et beaucoup altérés. Il faut souligner la présence de reliques d'amphiboles (probablement recristallisées), d'oxydes, d'épidotes et d'amas de calcite. Les rhyolites, en filons également dans la tranchée, ont une texture rhyolitique typique, avec des phénocristaux de quartz corrodé (Fig. 3B).

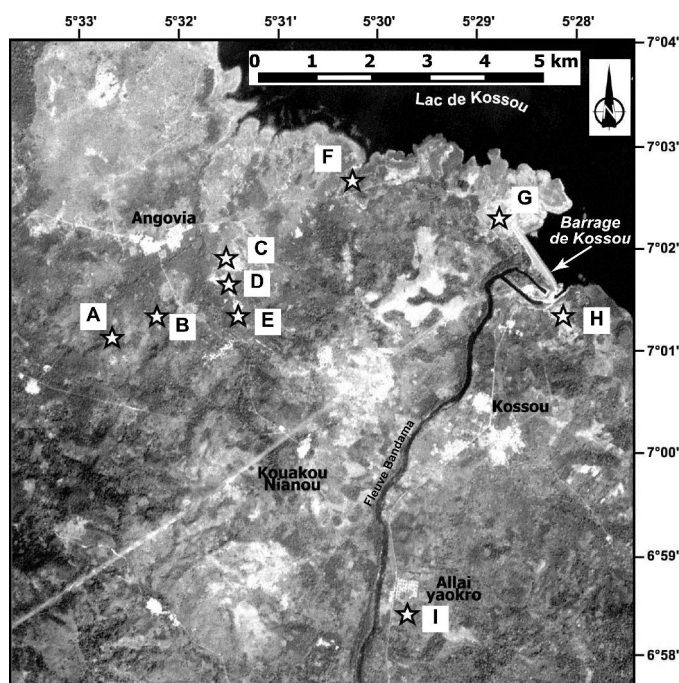


Fig. 2. Carte de localisation des principaux affleurements (fond de carte : image SPOT panchromatique KJ 48-336 de décembre 1994). A. tranchée de direction N135° avec une longueur d'environ 50 mètres ; B. volantes de roches dioritiques ; C. ancienne carrière Nord de la CMA ; D. ancienne carrière Centre de la CMA ; E. ancienne carrière Sud de la CMA ; F. affleurements en bordure de route (micro-gabbros non orientés, filons de quartz subhorizontaux plissés, dépôts alluvionnaires type Tarkwaïen) ; G. affleurements à la sortie ouest du barrage de Kossou (pillow-lavas andésito-basaltiques et de diorites) ; H. affleurements à l'entrée sud du barrage de Kossou (pillow-lavas andésito-basaltiques et filons de quartz minéralisés N80°) ; I. affleurements du village d'Allaiyaokro.

4.1.2 LES DACITES

On les rencontre dans la tranchée décrite précédemment et, généralement, sous forme de volantes. Elles sont mésocrates, porphyritiques à microlitiques et massives. En lames minces, ces roches présentent deux types de textures.

Lorsque la texture est hyalo-porphyrrique, la matrice est constituée principalement de quartz et de quelques phénocristaux de plagioclase saussuritisés avec recristallisation de minéraux phylliteux et d'oxydes. On note la présence de nombreux cristaux de calcite et d'épidotes issus des circulations de fluides hydrothermaux. La roche est fracturée et les minéraux sont étirés par endroits (Fig. 3C).

Lorsque la texture est microlitique porphyrique, les phénocristaux sont constitués de plagioclases et d'amphiboles. Les gros cristaux de plagioclases sont fortement altérés. Ceux qui le sont moins présentent une couronne de quartz fin recristallisé. Les amphiboles sont de type augite et hornblende avec une bordure d'oxydes de forme carrée, rectangulaire, sub-arrondie ou quelconque. La matrice est constituée de minéraux très fins (quartz, feldspaths, épidotes).

4.1.3 LES GABBROS ET DOLERITES

On les rencontre dans la tranchée, dans les carrières nord et centre, à l'ouest de la digue du barrage de Kossou et près du village d'Allaiyaokro (Fig. 2). Ces roches sont massives, mésocrates à mélanocrates, avec une texture grenue à microgrenue. Elles sont constituées de feldspaths, amphiboles, pyroxènes et contiennent une faible quantité de quartz et de biotite.

En lames minces, trois textures se distinguent. Lorsque la texture est grenue, les minéraux sont des amphiboles, quartz, oxydes et plagioclase (oligoclase) plus ou moins altérés, et probablement des pyroxènes recristallisés en amphiboles. Lorsque la texture est microgrenue à microlitique, on a des phénocristaux de plagioclase et d'amphiboles (Fig. 3D). Les plagioclases sont largement altérés (saussuritisés). Les amphiboles, cependant, ont préservés une partie de leur structure originelle (macles), avec la présence d'oxydes. Dans un échantillon, nous avons pu observer une texture grenue à tendance cumulative (Fig. 3E). A cet effet, on note des phénocristaux sub-automorphes à automorphes d'amphiboles, formant un réseau dans lequel les cristaux de plagioclase (très fortement altérés) et de quartz viennent se mettre. On peut les considérer comme des minéraux remplissant des espaces interstitielles. Les amphiboles présentent des reliques de pyroxènes (situées au cœur de

celle-ci). Dans ce cas, on peut dire que les amphiboles et les anciens pyroxènes constituent les cristaux cumulus, les plagioclases et quartz constituent les minéraux intercumulus [7] ou les minéraux post cumulus [8]. Les oxydes sont souvent disloqués dans les interstices. Les dolérites ont été observées dans la tranchée et sont souvent associées aux microgabbros.

4.1.4 LES BASALTES

On les rencontre dans la tranchée, à l'ouest de la digue du barrage de Kossou et au sud du village d'Allaiyaokro (Fig. 2). Ces roches affleurent sous forme de volantes ou de petits dômes. Elles sont aphanitiques, massives ou en coussins (Fig. 4A). En lames minces, les roches massives présentent une texture microlitique porphyrique amygdalaire. La matrice, très fine avec des microlites de feldspaths, est constituée de quartz, muscovite, calcite, chlorite, épidotes et oxydes. Les roches en coussins ont une texture microlitique. On y observe des oxydes zonés qui sont entourés par la calcite et des épidotes (Fig. 3F).

4.1.5 LES ANDESITES ET DIORITES

Elles se rencontrent un peu partout. Les andésites sont verdâtres et aphanitiques. En lames minces, la texture est microgrenue fine, avec la présence d'amphiboles, de plagioclases altérés de composition oligoclase à andésine, de quartz, d'épidotes et d'oxydes de très petite taille. Les amphiboles (hornblende) sont altérées. Les fissures sont remplies de quartz et d'épidotes (Fig. 3G). Les diorites, intrusives dans les basaltes andésitiques (sortie Ouest du barrage de Kossou), ont une texture grenue. Elles sont composées de quartz, biotites chloritisées et de plagioclase souvent altéré (Fig. 3H). Ces roches sont marquées par une altération hydrothermale (séricitisation) et contiennent des sulfures.

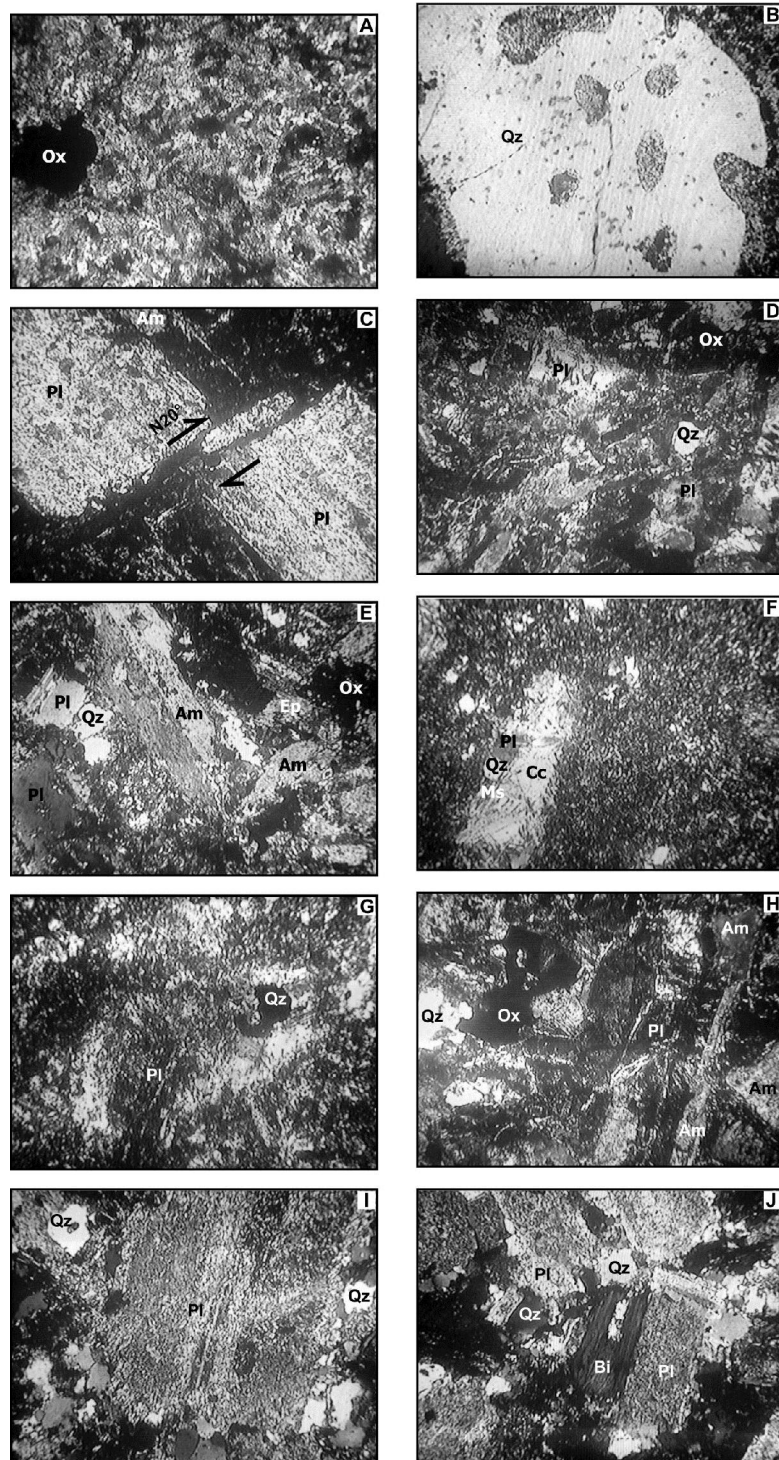


Fig. 3. Microphotographies des principales roches de la zone d'étude (grossissement 25x). A. rhyodacite à texture microlitique porphyrique, avec quelques cristaux d'oxydes (Ox). La matrice est constituée, essentiellement, de plagioclase et de quartz ; B. rhyolite dans la tranchée, avec phénocrystal de quartz corrodé (Qz) ; C. dacite montrant un phénocrystal de plagioclase (Pl) fracturé N20°; D. microgabbro ; E. gabbro cumulatif, montrant des phénocristaux d'amphiboles cumulatives (Am) ; F. basalte, avec calcite (Cc), muscovite et quartz secondaires ; G. basalte andésitique (sortie Ouest du barrage de Kossou) ; H. diorite, en intrusion dans les basaltes andésitiques (sortie Ouest du barrage de Kossou) ; I. micro-granite à texture microgrenue porphyritique, entre la tranchée et la carrière centre ; J. granodiorite à texture microgrenue porphyritique, avec phénocristaux de plagioclase et biotite (Bi).

4.1.6 LES GRANITOÏDES

Ce sont des microgranites et des granodiorites. Les microgranites ont une texture microgrenue porphyrique (Fig. 3I). En ce qui concerne la composition minéralogique, on observe du quartz, des plagioclases souvent saussuritisés, des inclusions de muscovites dans les biotites chloritisées et des myrmékites. Les grands cristaux de quartz ont souvent des bordures corrodées, caractéristiques des roches subvolcaniques. Les granodiorites ont une texture grenue porphyritique avec phénocristaux de plagioclases (Fig. 3J). Les plagioclases sont souvent altérés et parfois zonés. On a la présence de quartz, biotites, calcites, amas de muscovites, quelques amphiboles fortement altérées et très peu de feldspaths alcalins. Les granodiorites présentent, également, les caractéristiques des roches subvolcaniques.

4.1.7 LES METASEDIMENTS

Les métasédiments sont très rares. Ceux rencontrés sont des micaschistes sériciteux, des schistes graphiteux et des quartzites bréchifiées.

4.2 ETUDE STRUCTURALE

Plusieurs structures ont été observées à différents endroits.

4.2.1 DANS LES TRANCHEES

Dans les tranchées, la fracturation est très intense. Les fractures ont les caractéristiques suivantes: N145°, N85°-60°S, N120°-25°NE, N090°-65°N, N150°-35°SO, N020°-85°SE, N080°-50°N et N040° subverticales.

4.2.2 DANS LA CARRIERE SUD

Les basaltes andésitiques, sont marqués par une schistosité de direction N20° sub-verticale et affectés par un ensemble de fractures orientées N130°, N090°, N120°-60°SO, N010° et N45°.

4.2.3 ENTRE LE BARRAGE DE KOSSOU ET LA CARRIERE NORD

On note la présence d'un filon de quartz de direction N140° plissoté sous l'effet d'une compression E-O (Figs. 4B et 4C). Cela se traduit par une stratification (S0) très plissée, dont les flancs ont des directions N080°-90°N et N170°-80°O, indiquant un pli en genou (Fig. 4D). La S0 a une alternance de faciès fins et grossiers, et est parallèle à la S1. Cette observation corrobore avec les travaux déjà effectués [2]. On note également la présence d'une fracture bien visible de direction N160° contenant du manganèse et qui est postérieure à la faille N90° et la coupe en senestre.

4.2.4 SORTIE OUEST DU BARRAGE DE KOSSOU

Ce site est caractérisé par la présence d'affleurements de pillow-lavas affectés par une schistosité de direction NS à N20° (Fig. 4E). On remarque également un réseau de fractures de direction N80°, N160°-20°E et N90°.

4.2.5 ENTREE SUD DU BARRAGE DE KOSSOU

Les roches sont faiblement métamorphisées. Un réseau de fractures a favorisé la mise en place des filons de quartz de direction N80°-60°S, N120°, N020° et N090°. Ces familles de filons entrecoupent les pillow-lavas. Ils ont des épaisseurs variables (1 à 5 cm environ), avec une régularité allant de 15 à 30 cm environ. Sur un affleurement, nous avons observé un ensemble de filons de quartz de directions N000°, N110°, N080° dominante (Fig. 4F) et N020°. On note que les filons NS et N110° coupent le filon N080° en dextre, tandis que, le filon N020° le recoupe en senestre.

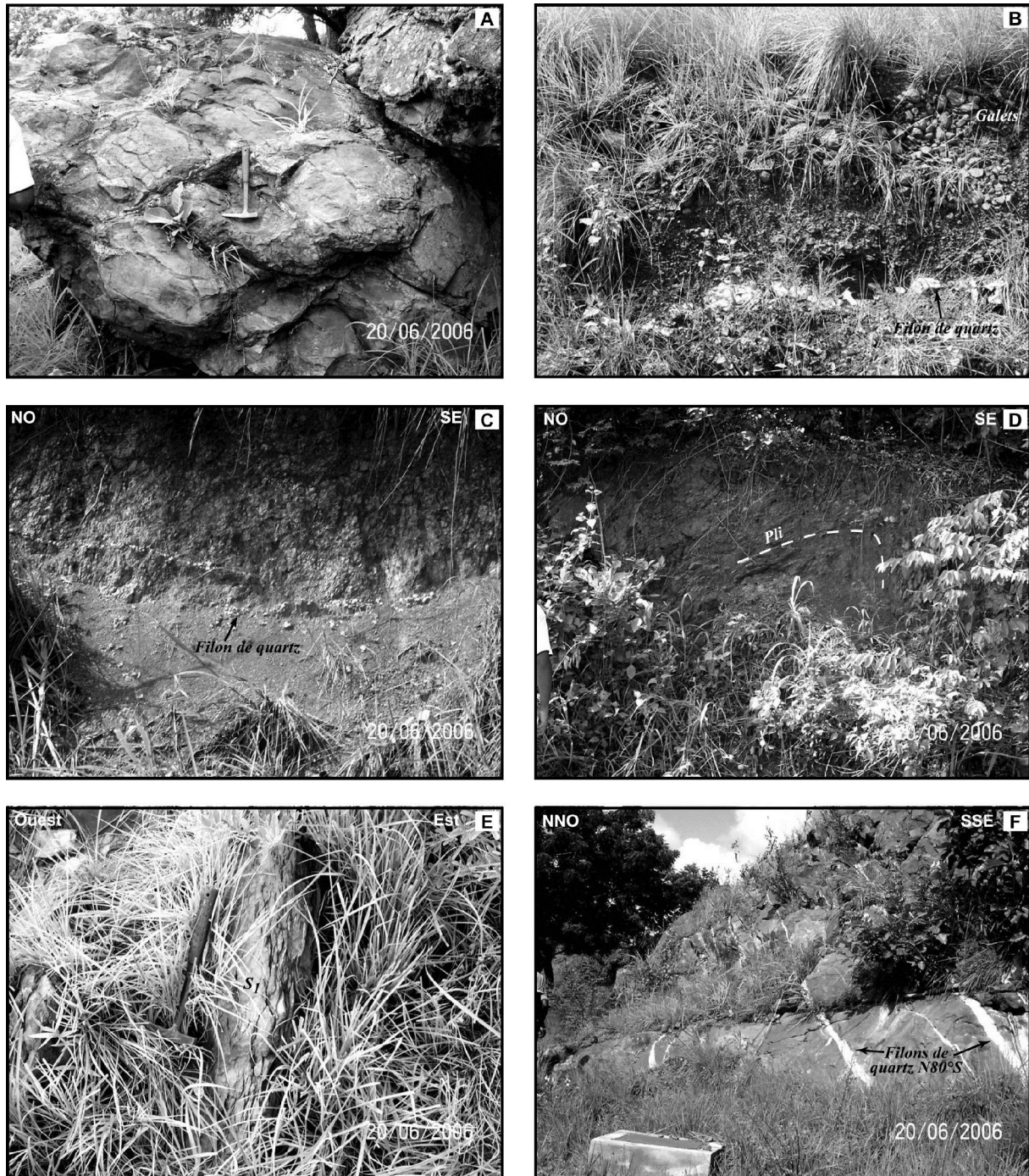


Fig. 4. Planche photographique de structures macroscopiques. A. laves en coussins dans les basaltes andésitiques, à la sortie Ouest du barrage de Kossou ; B et C. coupes verticales, en bordure de route, montrant les dépôts alluvionnaires de type Tarkwaïen (B) avec dans la partie inférieure, un filon de quartz plissé (C), témoignant d'un serrage E-O ; D. pli en genou dans les métasédiments ; E. plans de schistosité $N00^\circ$ dans les basaltes andésitiques, à la sortie Ouest du barrage de Kossou ; F. basaltes andésitiques, en coussins, recoupés par des filons de quartz minéralisés $N80^\circ S$ (entrée Est du barrage de Kossou).

5 DISCUSSION

Nous retenons qu'à l'issu de l'étude pétrographique macroscopique et microscopique, la plupart des échantillons décrits sont de type volcanique et subvolcanique à plutonique. Les roches volcaniques sont essentiellement des rhyolites, des dacites, des rhyodacites, des andésites et des basaltes. Par contre, les roches subvolcaniques à plutoniques sont des diorites, des granodiorites, des microgranites et des microgabbros. Ce type de roches se rencontre également dans les roches vertes de la région d'Aboisso, au Sud-Est de la Côte d'Ivoire [9]-[10]-[11].

Quant à l'analyse structurale, elle nous permet de relever des déformations souples, caractérisées par des plis et des schistosités. En outre, on a des déformations cassantes (fractures) de directions variées, le long desquelles on observe souvent des décrochements dextres ou senestres, et des filons de quartz minéralisés au niveau des épontes.

Les roches gabbroïques étant dépourvues de sulfures et de fractures, leur mise en place serait postérieure à la phase de la minéralisation aurifère. Cette minéralisation est de type structural hydrothermal liée aux fractures conjuguées de direction N150° dextres et N060° senestres est encaissée dans les volcanites andésito-basaltiques.

6 CONCLUSION

Ce travail répond à un besoin de compréhension de la minéralisation du prospect aurifère d'Angovia. L'étude pétro-structurale des formations géologiques du prospect nous a permis de mesurer les difficultés du travail de terrain sur le prospect, en raison de la rareté des affleurements et de la densité du couvert végétal. Face à ce problème, notre échantillonnage s'est effectué sur des volantes et de rares affleurements. L'étude pétrographique a permis de découvrir la grande diversité des formations volcano-plutoniques. Le magmatisme du Yaouré est assez différencié. Il va des termes basiques (basaltes), aux termes acides (rhyolites) en passant par des termes neutres (rhyodacites, andésites et dacites). A côté de ces roches volcaniques, il y a aussi des roches plutoniques à subvolcaniques, telles que les diorites, des granodiorites, des microgranites et des gabbros. L'étude nous a également permis de déceler deux types de minerai. Le premier type est le minerai à or détritique, qui se trouve dans les formations fluvio-deltaïque de type Tarkwaien. Ce premier type est celui recherché par les orpailleurs, il s'est déposé sur un paléorélief sous forme de colluvions. Le second minerai, microscopique, d'origine hydrothermale sulfurée a engendré des minerais oxydés.

La minéralisation aurifère est postérieure à la mise en place des volcanites et roches subvolcaniques et antérieure aux roches plutoniques gabbroïques, non déformées et non sulfurées. Cette minéralisation est de type structural hydrothermal liée aux fractures conjuguées de direction N150° dextres et N60° senestres est encaissée dans les volcanites andésito-basaltiques à structure coussinée.

REFERENCES

- [1] J. P. Milési, P. Ledru, J. L. Feybesse, A. Dommanget, M. F. Ouedraogo, E. Marcoux, A. E. Prost, C. Vinchon, J. P. Sylvain, V. Johan, M. Tegye, J. Y. Calvez, and P. Lagny, "Les minéralisations aurifères de l'Afrique de l'Ouest. Leurs relations avec l'évolution lithostructurale au Protérozoïque inférieur," *Chron. Rech. Min.*, n° 497, pp. 3-98, 1989.
- [2] R. Fabre, P. Ledru and J. P. Milési, "Le protérozoïque inférieur (Birimien) du Centre de la Côte d'Ivoire, évolution tectonique et corrélations," *C.R. Acad. Sci. Fr., Sér. II*, 311, pp. 971-976, 1990.
- [3] R. Fabre and B. Morel, "Stratigraphie des unités birimiennes dans le Centre de la Côte d'Ivoire," *Bull. Soc. Géol. Fr*, n°4, 1993.
- [4] G. B. Koffi, G. Ouattara, and A. K. Yao, "Geometry and kinematics of structures controlling the mineralization of Angovia gold mine (Central Ivory Coast, West Africa)," *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 4, Issue 2, February 2013, ISSN 2229-5518, 4 p., 2013.
- [5] M. Jaujou, "Le levé géologique du degré carré de Bouaké, Rapport de fin de mission," *Bureau de Recherches Géologique et Minière (BRGM)*, France, 1970.
- [6] R. Fabre and R. Barbier, "Les effets tectoniques des décrochements NS senestres dans les formations volcaniques birimiennes de la région du Yaouré, Centre de la Côte d'Ivoire," *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 300, Série II, n°19, 1985.
- [7] L. R. Wager, G. M. Brown, and W. J. Wadsworth, "Types of igneous cumulates," *Journal of Petrology*, vol. 1, pp. 73-85, 1960.
- [8] T. N. Irvine, "Terminology for layered intrusions," *Journal of Petrology*, vol. 23, pp. 127-162, 1982.
- [9] W. Hirdes, D. Davis, G. Lüdtke, and G. Konan, "Two generations of Birimian (Paleoproterozoic) volcanic belts in northeastern Côte d'Ivoire (West Africa): consequences for the 'Birimian controversy'," *Precambrian Res.*, vol. 80, pp. 173-191, 1996.
- [10] K. D. N'Da, "Etude du volcanisme felsique d'Aboisso-Nord (Coupure 4b), *Mémoire de fin d'étude, EFPC, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB), Yamoussoukro*," 51 p., 2005.
- [11] G. Ouattara, G. B. Gnammytchet, K. D. N'Da, G. Konan, and D. B. Yao, "Caractérisation du volcanisme felsique d'Aboisso-Nord (Sud-Est de la Côte Côte d'Ivoire)," *Revue Bioterre de l'Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire*, vol. 8, pp. 7-17, 2008.