

## Typologie des granitoïdes de la région de Tiassalé (Sud de la Côte d'Ivoire - Afrique de l'Ouest) : Structurologie et Relations Génétiques

Gbele OUATTARA\* et Barthélémy Gnammytchet KOFFI

*Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Yamoussoukro- Laboratoire de Génie civil, Géosciences et Sciences Géographiques / Département des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STeRMi) BP 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire*

\* Correspondance, courriel : [gbele.ouattara@yahoo.fr](mailto:gbele.ouattara@yahoo.fr)

### Résumé

L'étude petro-structurale a permis de caractériser, en partie, les différents faciès des granitoïdes de la région de Tiassalé (Sud de la Côte d'Ivoire). Les treize (13) faciès granitiques inventoriés sont les suivants : 1) granodiorite, 2) granite à feldspaths alcalins, 3) granite alcalin à deux micas, 4) granite à biotite, 5) syéno-granite, 6) monzonite quartzique, 7) monzonite à biotite, 8) syénite quartzique, 9) granite monzonitique, 10) granite fin métamorphisé (granite gneissique), 11) tonalite, 12) leucogranite, 13) granite aplitique à biotite. La chronologie relative établie entre ces granitoïdes est la suivante : le granite à feldspaths alcalins (du site TIA 2) est antérieur au syénogranite du même site, lui-même antérieur au granite à biotite (des sites TIA 2c et TIA 3a) qui est antérieur au granite à deux micas (du site TIA 2b). Aussi, le granite à biotite est antérieur à la monzonite quartzique (du site TIA 3b). Les tonalites (site TIA 4c) sont antérieures au granite alcalin du même site. La monzonite à biotite (du site TIA 6) est antérieure au granite à biotite (du site TIA 5a).

Les déformations sont essentiellement représentées par : 1) des filons de directions  $N00^{\circ}$ ,  $N10^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$ ,  $N80^{\circ}$ ,  $N90^{\circ}$ ,  $N110^{\circ}$ ,  $N130^{\circ}$  et  $N150^{\circ}$  ; 2) des fractures décrivant des décrochements dextres ou senestres de direction  $N30^{\circ}$ ,  $N50^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$  et  $N120^{\circ}$  ; 3) une foliation locale, subverticale de direction  $N130^{\circ}$  ; 4) une stratification de direction  $N30^{\circ}$  dans les micaschistes du Bandama ; 5) des schistosités de direction  $N80^{\circ}$  dans les micaschistes du Bandama ; 6) une shear zone de direction  $N50^{\circ}$  ; 7) des schistosités de directions variables dans les granitoïdes :  $N10^{\circ}$ ,  $N20^{\circ}$ ,  $N30^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$  et  $N130^{\circ}$ . L'absence dans la région de gneiss et de migmatites, la présence d'enclaves de nature pétrographiques variées dans les différents faciès étudiés, militent en faveur de l'hypothèse d'une origine mantellique ou mixte pour ces faciès granitoïdiques.

**Mots-clés :** *typologie, granitoïdes, structurologie, relations génétiques, Tiassalé, Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest.*

### Abstract

**Typology of Tiassalé granitoids (South of Côte d'Ivoire - West Africa): Structurology and Genetic relationships**

The petrographic and structural study permits to characterize, in part, the different facies of granitoids in the Tiassalé region (southern Côte d'Ivoire). The thirteen (13) granitic facies inventoried are: 1) granodiorite, 2)

alkali feldspar granite, 3) alkaline two-mica granite, 4) biotite granite, 5) syenitic granite, 6) quartz monzonite, 7) biotitemonzonite, 8) quartz syenite, 9) monzonitic granite, 10) and metamorphosed granite (granite gneiss), 11) tonalite, 12) leucogranite, 13) aplitic biotite granite. The relative chronology of these granitoids is as follows: the alkali feldspar granite (TIA 2) is earlier than the syenogranite of the same site, itself predates the biotite granite (TIA 2c and 3a) that is earlier than the two-mica granite (TIA 2b). Also, the biotite granite is older than the quartz monzonite (TIA 3b). The tonalites (TIA 4c) are older than the alkaline granite from the same site. Biotite monzonite (TIA 6) is prior to biotite granite (TIA 5a).

Deformations are mainly represented by : 1) veins with  $N00^{\circ}$ ,  $N10^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$ ,  $N80^{\circ}$ ,  $N90^{\circ}$ ,  $N110^{\circ}$ ,  $N130^{\circ}$  and  $N150^{\circ}$  directions; 2) fractures describing dextral or sinistral displacements with  $N30^{\circ}$ ,  $N50^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$  and  $N120^{\circ}$  directions; 3) a local subvertical gneissosity with  $N130^{\circ}$  direction; 4) a stratification with  $N30^{\circ}$  direction in the Bandama micaschists; 5) cleavages in the micaschists with  $N80^{\circ}$  direction and; 6) a  $N50^{\circ}$  shear zone; 7) cleavages of variable directions in granitoids:  $N10^{\circ}$ ,  $N20^{\circ}$ ,  $N30^{\circ}$ ,  $N60^{\circ}$  and  $N130^{\circ}$ .

The absence in the region of gneiss and migmatites, the presence of enclaves of varied petrographic type in the studied different facies, in favor of the hypothesis of a mantle or mixed origin of the the magmas for these granitoid facies.

**Keywords :** *typology, granitoids, structurology, genetic relationships, Tiassalé, Côte d'Ivoire, West Africa.*

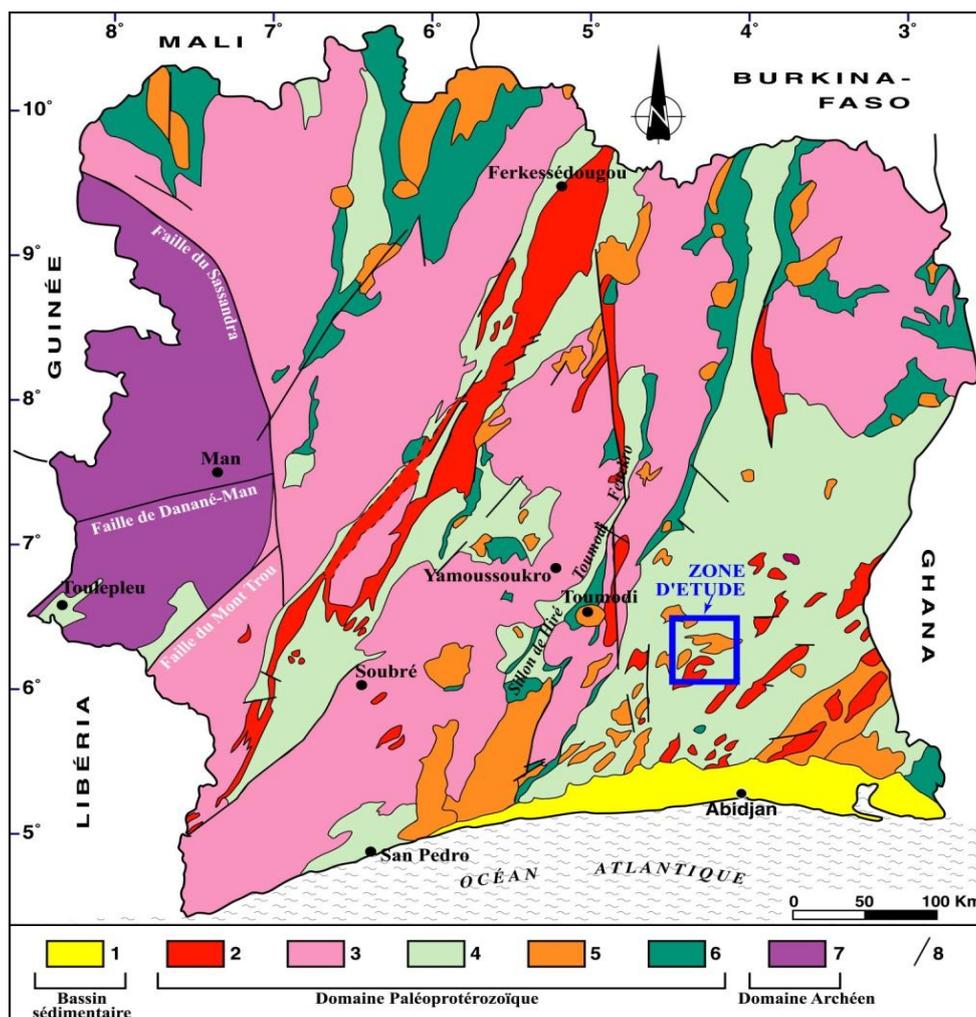
## 1. Introduction

Des études thématiques ont été faites sur les granitoïdes de l'Afrique de l'Ouest [1, 2] et spécifiquement en Côte d'Ivoire [3-20]. Les classifications proposées pour les granitoïdes du domaine Paléoprotérozoïque de l'Afrique de l'Ouest tiennent compte de critères pétrographiques, géochimiques, géochronologiques et géotectoniques. Ces études ont permis à l'échelle de la Côte d'Ivoire, d'inventorier diverses familles de granitoïdes. Les sillons plutono-volcano-sédimentaires sont séparés par des panneaux granitiques hétérogènes observables sur le terrain. Certains granites sont actuellement exploités en concassés de granulats pour le génie civil (carrières d'Abakro, de Logbakro dans le département de Yamoussoukro ; carrière de Boli dans le département de Didiévi ; carrières d'Attinguié à quelques kilomètres d'Abidjan, etc) et, d'autres, comme minerais aurifères (mines de Bonikro et de Tongon). Ce travail a pour objectif de faire l'étude pétrographique et structurale des différents faciès granitiques et aussi d'établir les relations génétiques entre eux dans la région de Tiassalé dans le sud de la Côte d'Ivoire.

## 2. Cadre de l'étude

### 2-1. Localisation

La région d'étude, dans la région de Tiassalé, est située dans la région des Lagunes, dans le sud de la Côte d'Ivoire, précisément entre les latitudes  $5^{\circ}50'$  et  $6^{\circ}00'$  Nord et les longitudes  $4^{\circ}40'$  et  $4^{\circ}50'$  Ouest. Elle est à, environ 120 Km au Nord-Ouest d'Abidjan et à environ, 117 Km au Sud-Est de Yamoussoukro (*Figure 1*).

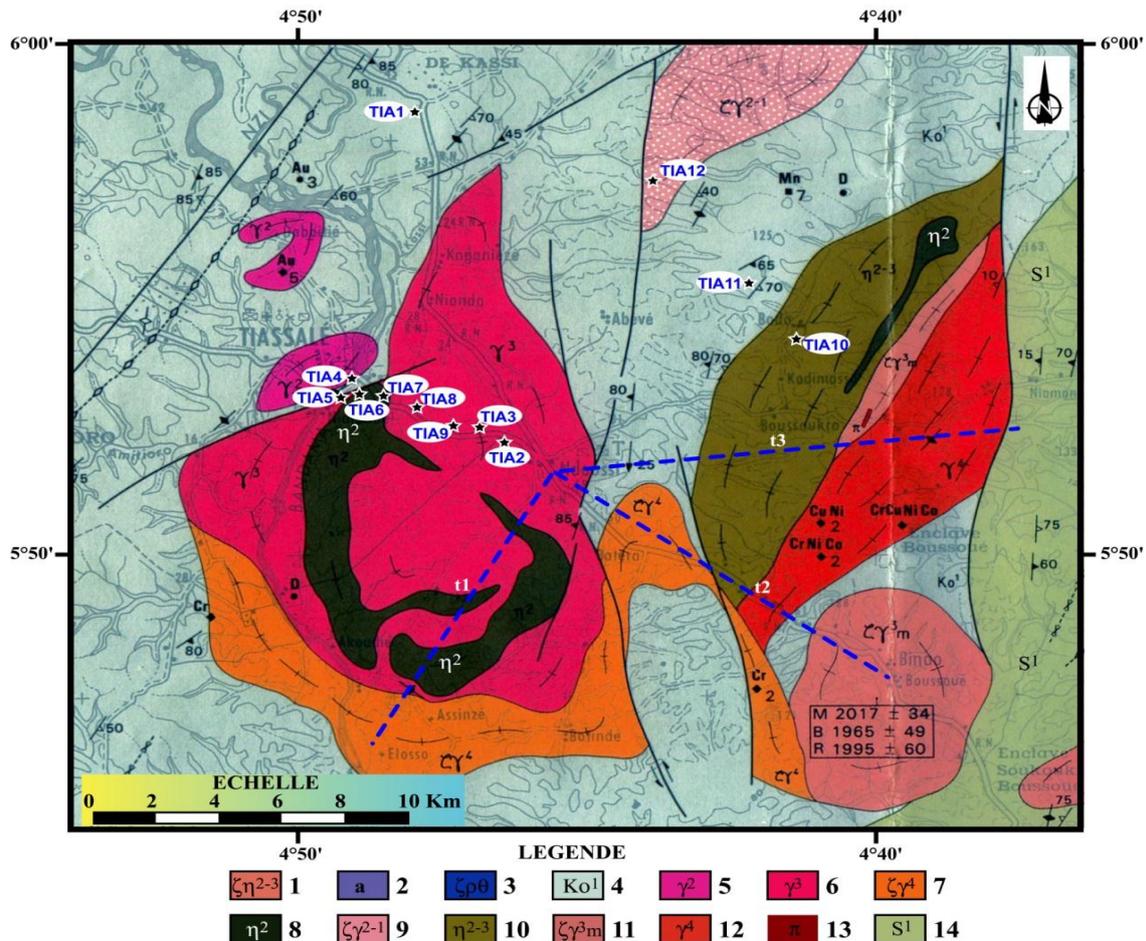


**Figure 1** : Schéma simplifié des ensembles géologiques en Côte d'Ivoire (d'après Tagini [21], modifiée)

1. formations post-birimiennes (bassins sédimentaire côtier);
2. granitoïdes à deux micas associés ou non aux structures décrochant méridiennes;
3. granitoïdes et granites rubanés gneiss et migmatites indifférenciés (âges supérieurs à 2,4 Ma);
4. bassins sédimentaires et volcano-sédimentaires;
5. Granitoïdes calco-alcalins localisés dans les bassins sédimentaires;
6. volcanisme et volcano-sédiments indifférenciés;
7. Domaine archéen;
8. failles.

## 2-2. Géologie régionale et locale

La région de Tiassalé est située dans le domaine Baoulé-Mossi, plus précisément dans le large sillon plutono-volcano-sédimentaire de la Comoé (**Figures 1 et 2**). Ce sillon occupe l'Est de la Côte d'Ivoire et est à cheval sur la Côte d'Ivoire, l'Ouest du Ghana et s'étire au Nord jusqu'au Burkina Faso où il forme le sillon de la Houndé. Il est composé de roches méta-sédimentaires, volcaniques et plutoniques [22]. Les granitoïdes de la région, à l'instar des autres formations d'origines volcaniques, sub-volcaniques et sédimentaires, se sont mis en place au sein de plusieurs sillons ou bassins intra-cratoniques de taille différente et d'orientation NE-SO [15].



**Figure 2 : Carte géologique de la région de Tiassalé [22]**

1. métatonalites ; 2. Ampélites ; 3. complexes volcaniques indifférenciés ; 4. métaarénites dominant sur métasiltstones ; 5. granites à biotite ; 6. monzogranites à monzonite ; 7. métagranodiorites ; 8. monzosyérites ; 9. métagranites à biotite et muscovite ; 10. Tonalites ; 11. métamonzogranites et métagranite à muscovite ; 12. granodiorites à biotite et/ou hornblende ; 13. Pegmatites ; 14. métasiltstones dominant sur métaarénite. t1, t2 et t3 sont les futurs sites ou trajets à effectuer (voir conclusion).

La région d'étude est occupée essentiellement par des roches métasédimentaires intrudées par divers granitoïdes (**Figure 1**). Les formations dominantes sont : les roches sédimentaires métamorphisées (schistes et micaschistes) dont les traces de stratification sont souvent visibles; les granitoïdes non métamorphiques (monzosyérites, granodiorite à biotite et/ou hornblende, tonalites, monzogranites à monzonites, granites à biotite). On y trouve également des formations métamorphiques (métagranites à deux micas, métagranites à muscovite, métamonzogranites, métagranodiorites).

### 3. Matériel et méthodes

#### 3-1. Matériel

Le matériel utilisé pour les travaux sur le terrain est consigné dans le **Tableau 1**.

**Tableau 1 : Matériel utilisé pour les travaux de terrain**

Désignation	Dénombrement	Justification du choix
GPS de marque Garmin 12	1	Coordonnées géographiques des sites d'étude
Marteau du géologue	2	Echantillonnage des roches
Mètre- ruban	1	Mesure des dimensions des principaux faciès pétrographiques
Boussoles	2	Mesure des orientations des éléments structuraux repérés
Clinomètre	1	Détermination des pendages
Appareil photo numérique	1	Conservation des images des éléments géologiques observés et mesurés
Machette	2	Ouverture des passages dans la brousse et le nettoyage des périphéries des affleurements
Carte topographique	2	Localisation et positionnement des affleurements
Sacs d'échantillonnage	5	Le transport des échantillons

### 3-2. Méthodes

Cette étude réalisée essentiellement sur le terrain, a été faite suivant deux itinéraires (*Figure 2*). D'abord de N'Zianouan à N'Douci, puis de Tiassalé à N'Zianouan. Douze (12) sites ont été visités et plusieurs échantillons ont pu être récoltés et décrits. Chaque affleurement est décrit selon un schéma qui comporte : la forme de l'affleurement, la structure, la granulométrie, la texture, la minéralogie, la couleur, la famille, l'état d'altération. L'analyse macroscopique concerne tous les caractères architecturaux visibles à l'œil nu, observés à des ordres de grandeur variable, depuis la composition minéralogique en passant par les cristaux et enclaves plus ou moins orientés dans une roche jusqu'aux grandes unités (faciès) d'un affleurement continu.

On a aussi distingué les matériaux homogènes, constitué par un seul type de roche et les matériaux non-homogènes, représentés par des roches renfermant des enclaves. On a également caractérisé les éléments structuraux non pénétratifs tels que les joints et les filons ou les contacts entre types pétrographiques différents. Il faudra ajouter parfois les caractères structuraux secondaires comme les diaclases, les fractures et failles. Les descriptions macroscopiques ont porté sur plusieurs échantillons et les différents résultats sont consignés dans les résultats.

## 4. Résultats

### 4-1. Site de TIA-1

#### 4-1-1. Etude pétrographique

Ce premier site a pour coordonnées géographiques N05° 58' 35,9" (latitude) / W004° 47' 48,6" (longitude). Les affleurements sont constitués de gros blocs, contenant des amas d'amphibole- biotite de taille moyenne (1mm <math>\varnothing</math> <math>< 5\text{mm}</math>) enrobés dans une matrice grenue, leur conférant alors une texture grenue grossière porphyroïde.

Au sein de la roche, les minéraux sont par ordre d'abondance : le quartz, le plagioclase, l'amphibole, la biotite, l'épidote et le pyroxène. On y trouve également quelques cristaux de sulfures (pyrite), notamment dans les enclaves sombres anguleuses de micaschistes. Ces minéraux n'étant pas orientés, la structure est donc équante. Les roches sont de nature magmatique plutonique, de couleur mésocrate. C'est une granodiorite. Cet affleurement présente une altération différentielle : les enclaves de micaschistes sont plus altérées que l'encaissant granitique (*Figure 3a*).

#### 4-1-2. Etude structurale

Sur ce site, on observe des fractures de direction N50° avec un pendage de 75° vers le Sud-Est. On y observe des failles présentant des stries avec un pitch de 10° vers le Sud. Les gradins d'arrachements indiquent un sens de déplacement dextre.

#### 4-2. Site de TIA-2

##### 4-2-1. Etude pétrographique

Le site TIA2 se situe à 11,9 km au sud de TIA1, sur l'axe N'Douci-Tiassalé et a pour coordonnées géographiques N05°52'20,4" / W004°45'27,9". Il est situé à proximité d'une porcherie. Il est constitué de quatre faciès de roches magmatiques nommés TIA2a, TIA2b, TIA2c et TIA2d. Les caractéristiques de ses différents faciès sont consignées dans le *Tableau 2*, ci-dessous.

**Tableau 2 : Description des échantillons du site TIA 2**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
<b>TIA 2a</b>	Petit dôme	Méso-crate	Grenue grossière porphy-roïde	Localement orientée N10°	Quartz Feldsp. K Plagioclase Biotite	Desquamation	Granite à feldspaths alcalins
<b>TIA 2b</b>	En filon à l'intérieur de TIA 2a	Leuco-crate	Grenue fine	Equante	Feldsp. K Quartz Plagioclase Biotite Muscovite	Très peu altéré	Granite alcalins à biotite et muscovite
<b>TIA 2c</b>	massif ou en filon avec enclaves sombres dans TIA 2a	Méso-crate	Grenue fine	Equante	Plagioclase Quartz Feldsp. K Biotite	Altération différentielle (entre la roche et les enclaves)	Granite à biotite
<b>TIA 2d</b>	Filon dans TIA 2a	Leuco-crate	Grenue fine à porphy-roïde	Equante	Feldsp. K Quartz Plagioclase Biotite	Peu altéré	Syénogranite

##### 4-2-2. Etude structurale

Sur ce site, nous observons un filon du faciès TIA2c de direction N130° recoupé par un filon de matériel leucocrate de direction N110°, qui lui même est recoupé par un filon à faciès fin avec feldspaths alcalins de direction N10°. Ce dernier est recoupé par un filon de pegmatite de direction N90° (*Figure 3b*).

Nous avons également un filon du faciès TIA2c de direction N130° recoupant en senestre le filon du faciès TIA2d (Figure 3g)

**4-2-3. Relations génétiques entre les faciès de TIA2**

Le faciès TIA2a est en enclave dans le faciès TIA2c (Figure 3c). Les faciès TIA2a et TIA2c sont en enclaves dans le faciès TIA2b qui lui même est injecté dans le faciès TIA2c (Figure 3e). Le faciès TIA2dest injecté dans le faciès TIA2a (Figure 3d). Les faciès TIA2c et TIA2d sont en filon dans le faciès TIA2a. Le faciès TIA2c recoupe le faciès TIA2d (Figure 3g). Après observations, la chronologie des différents faciès est : le faciès TIA2a est antérieur au faciès TIA2d qui est antérieur au faciès TIA2c. Ce dernier est antérieur au faciès TIA2b.



Figure 3 : Photographies des affleurements TIA1 et TIA2

*A : enclaves de micaschistes dans le faciès A pour le site TIA1 ; B : réseau filonien du faciès B dans le faciès A du site TIA2 ; C : enclaves du faciès TIA2a dans le faciès TIA2c ; D : injection du faciès TIA2d dans le faciès TIA2a ; E : enclaves des faciès TIA2a et TIA2c dans le faciès TIA2b qui s'injecte dans le faciès TIA2c ; F : injection d'un faciès C', plus sombre dans le faciès TIA2c ; G : filon du faciès TIA2c recoupant en senestre un filon du faciès TIA2d, le tout dans une matrice du faciès TIA2a.*

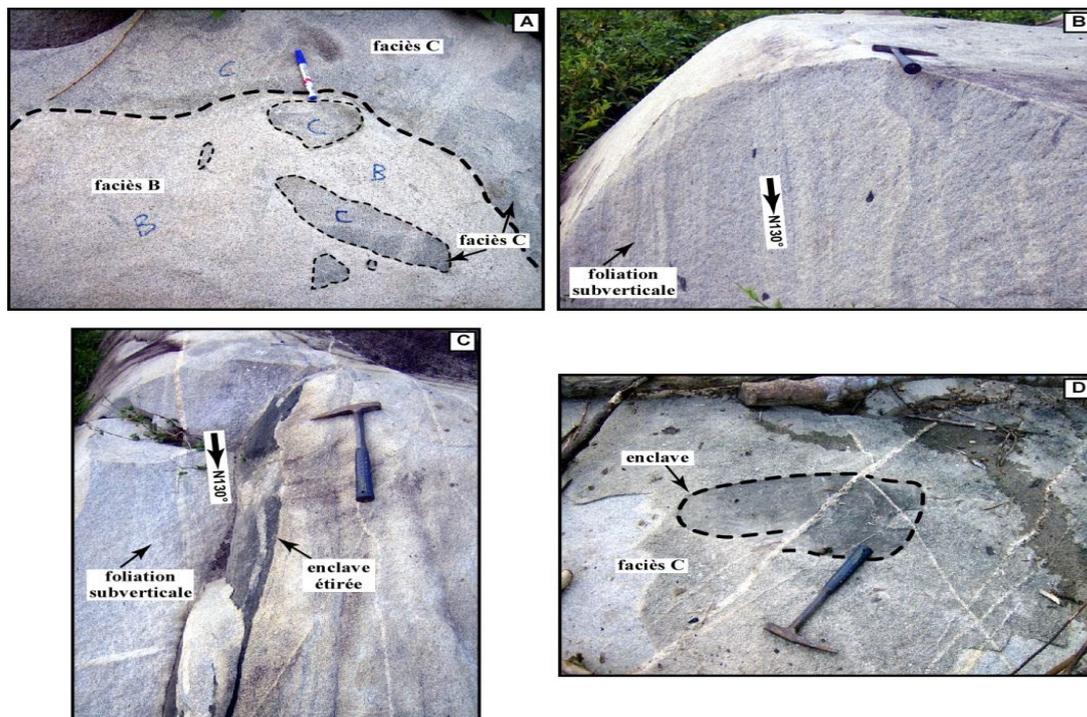
#### 4-3. Site de TIA3

##### 4-3-1. Etude pétrographique

Sur le troisième site de coordonnées N05° 52'26,4" / W004° 46'51,3" ; nous retrouvons deux faciès TIA3a et TIA3b respectivement presque identiques aux faciès TIA2c et TIA2b. Sur ce site, le faciès TIA3a est un peu plus clair que le faciès TIA2c. Les deux faciès contiennent moins d'enclaves que les faciès TIA2b et TIA2c.

**Tableau 3 : Description des échantillons du troisième site (TIA3)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
<b>TIA 3a</b>	Petit dôme et gros blocs	Méso-crate	grenue fine	Légèrement orientée par endroits	Plagioclase Quartz Feldsp. K Biotite	Peu altéré	Granite à biotite
<b>TIA 3b</b>	Blocs et en filon	Leuco à méso-crate	grenue moyenne	Légèrement orientée	Feldsp. K Plagioclase Quartz Biotite	Peu altéré	Monzonite quartzique



**Figure 4 : Photographies de l'affleurement TIA3**

*A : le faciès C en enclaves dans le faciès B ; B : foliation subverticale de direction N130° du faciès B ; C : enclave étirée de direction N130° à N140° dans le faciès C ; D : filon de quartz de direction N60° recoupant en dextre un filonnet surmicassé.*

**4-3-2. Etude structurale**

Sur ce site, le faciès B a subi une foliation subverticale de direction N130° (**Figure 4b**), nous retrouvons également dans ce faciès, des enclaves étirées de direction N130° à N140° (**Figure 4c**). Un réseau de filons de direction N60° recoupe en dextre des filonnets surmicassés de direction N130° à N150° (**Figure 4d**)

**4-3-3. Relations génétiques entre les faciès de TIA3**

Les faciès C (**Figure 4d**) noté dans le **Tableau 3** (TIA 3a), se retrouvent en enclaves dans le faciès B (**Figure 4a**) noté TIA 3b dans le **Tableau 3**. Le faciès C est donc antérieur au faciès B.

**4-4. Site de TIA 4**

**4-4-1. Etude pétrographique**

Ce quatrième site (N05° 53'32,4" / W004° 49'04,3") est situé sur l'axe Tiassalé-N'Douci, juste avant le pont de Tiassalé (à proximité du fleuve Bandama), côté sud.

**Tableau 4 : Description des échantillons du quatrième site (TIA 4)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
<b>TIA 4a</b>	Grands filons de taille métrique	Leuco-crate	Grenue fine	Equante	Plagioclase Quartz Feldsp. K Biotite Muscovite	Peu altéré	Leucogranite
<b>TIA 4c</b>	Petit dôme	Méso-crate	Grenue grossière porphyroïde	Légèrement orientée	Plagioclase Feldsp. K Quartz Biotite	Finement déformé	Tonalite
<b>TIA 4d</b>	Filon	Leuco-crate	Grenue fine	Equante	Quartz Feldsp. K Plagioclase Biotite Muscovite	Peu altéré	Granite alcalin

**NB :** Sur ce site, nous avons également rencontré deux faciès de micaschistes : les faciès TIA4b et TIA4e qui représentent les encaissants des granitoïdes.

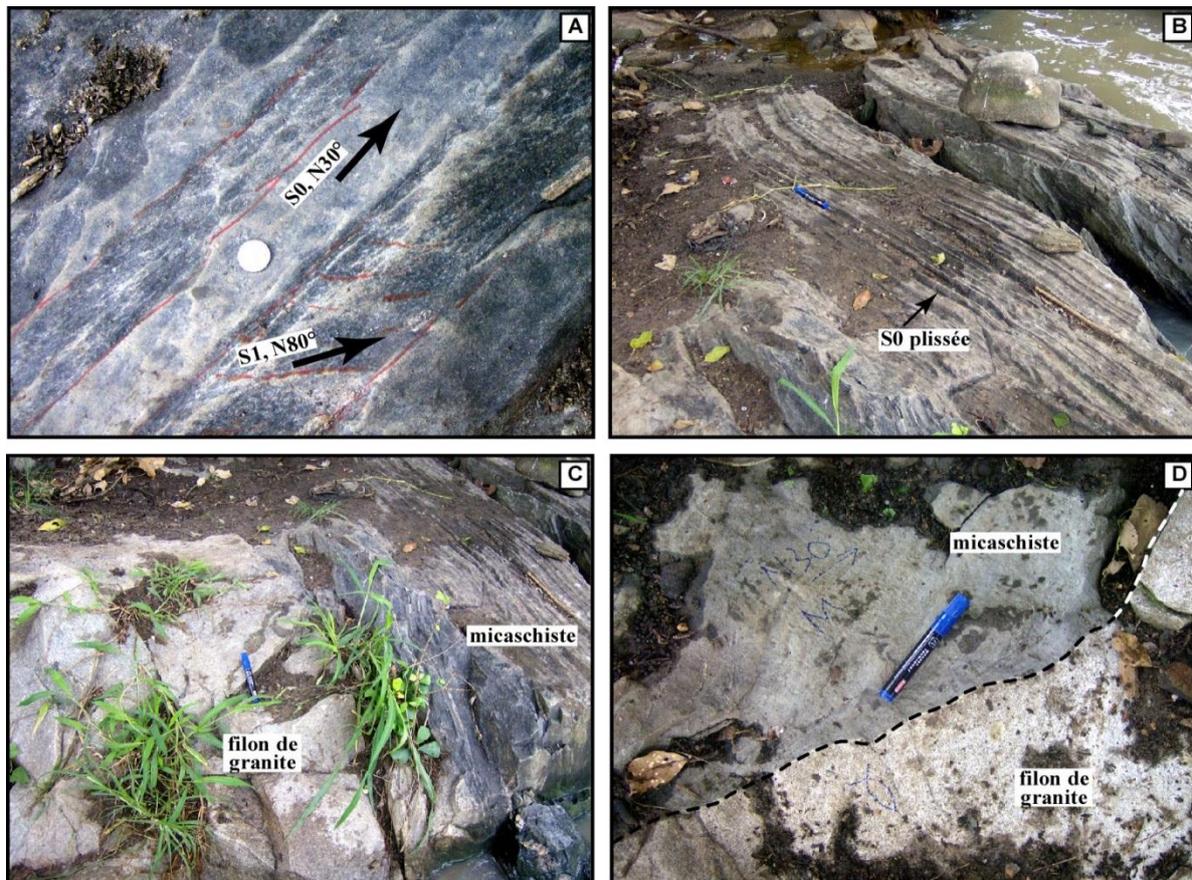
Le faciès TIA4b affleure en dalle, avec une structure schistosée. Il a une texture lépidoblastique avec présence de staurotides ; c'est donc un micaschiste à staurotide. Le faciès TIA4e est un micaschiste à structure lépidoblastique qui contient des cristaux de biotite et est à grains fins.

#### 4-4-2. Etude structurale

Sur ce site, nous remarquons une stratification  $S_0$  de direction  $N30^\circ$  (alternance de bancs compétents et incompétents avec une présence de schistosité de direction  $N80^\circ$  dans les bancs moins compétents (**Figure 5a**). L'espacement entre les bancs de direction  $N30^\circ$  et de pendage  $70^\circ$  SE peut atteindre 20 à 40 centimètres (**Figure 5b**).

#### 4-4-3. Relation génétique entre les faciès de TIA4

Le filon de leucogranite de TIA4a est injecté dans les micaschistes (**Figures 5c et 5d**). De ce fait le granite est postérieur aux micaschistes. Le faciès TIA4d est en filon dans le faciès TIA4c, donc TIA4d est postérieur au faciès TIA4c.



**Figure 5 :** Photographies des affleurements TIA 4

*A : stratification  $S_0$  de direction  $N30^\circ$  et une schistosité de direction  $N80^\circ$  ; B :  $S_0$  plissée ; C et D : filons de leucogranite injectés dans les micaschistes le long de la  $S_0$ .*

#### 4-5. Site de TIA5

##### 4-5-1. Etude pétrographique

Ce cinquième site ( $N05^\circ 53'08,6'' / W004^\circ 49'02,5''$ ) est situé juste après le pont, en venant de Tiassalé (à droite), il se situe à 730 mètres au sud de TIA4 (**Tableau 5**).

Les enclaves sombres contenues dans le faciès TIA5a sont millimétriques. On retrouve également des sulfures dans les plans de fractures. Le faciès TIA5b contient plus de quartz que le faciès TIA5a.

**Tableau 5 : Description des échantillons du cinquième site (TIA 5)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
TIA 5a	Blocs	Meso-crate	Micro-grenue avec enclaves sombres surmicas-sées	Orientée N130°	Plagioclase Quartz Biotite Feldsps K	Peu altéré	Granite fin à biotite
TIA 5b (C')	En injections dans TIA5a	Méso-crate	Micro-grenue	Equante	Quartz Feldsps K Biotite	Très peu altéré	Granite fin

**4-5-2. Etude structurale**

On observe l'injection de filons pegmatitiques de cinq centimètres (5 cm) de puissance et de direction N00° dans le faciès TIA5a. Ce filon est recoupé par une fracture de direction N80°. Un petit couloir de cisaillement (shear zone) de direction N50°, de puissance quatre centimètres (4 cm), recoupe le filon pegmatitique et la fracture de direction N80° (*Figure 6b*). Le filon pegmatitique est donc antérieur à la fracture de direction N80° qui est elle-même antérieure à la shear zone de direction N50°. Une schistosité de direction N30° est recoupée par une autre schistosité de direction N120°. Ces deux structures sont, par la suite, recoupées par des fractures de direction N60° dextres (*Figure 6d*).

**4-5-3. Relations génétiques entre les faciès de TIA5**

Le faciès TIA5b (ou C') est injecté dans le faciès TIA5a (*Figures 6a et 6c*). Nous pouvons dire que le faciès C' est postérieur au faciès TIA 5a.

**4-6. Site de TIA 6**

**4-6-1. Etude pétrographique**

Ce sixième site est situé à 230 mètres à l'Est du site TIA5 (N05°53'12,7" / W004°48'56,4"). Il se présente en une petite dalle avec structure équante et contient des enclaves centimétriques étirées (*Figure 6e*). Par ordre d'abondance, on a, les feldspaths alcalins, le plagioclase, le quartz et la biotite ± altérée, ayant une granulométrie moyenne. Ce qui confère à la roche une texture grenue porphyroïde. Cette roche magmatique plutonique de couleur mésocrate correspond à une monzonite à biotite.

**4-6-2. Etude structurale**

Le faciès TIA6 est recoupé par un filon de quartz de direction N90° (*Figure 6e*) et par le faciès TIA5 de direction N70° et de puissance 7 centimètres (*Figure 6f*). De ce fait nous pouvons dire que le faciès TIA6 est antérieur au faciès TIA5.

#### 4-6-3. Relations génétiques entre les faciès de TIA5-TIA6

Le faciès TIA5a se retrouve en filon dans le faciès TIA6 (*Figure 6f*). De ce fait nous pouvons dire que le TIA6 est antérieur au faciès TIA5a.

#### 4-7. Site de TIA 7

##### 4-7-1. Etude pétrographique

Ce septième site se situe à 1,17 km au Sud-Est de TIA6 (N05°52'53,6" / W004°48'23,2"). Sa structure est peu orientée avec des enclaves. L'affleurement se présente sous forme de blocs éparpillés. La roche est de couleur leucocrate et contient, par ordre d'abondance, les minéraux suivants : feldspath alcalin (orthose ?), quartz, plagioclase et biotite. Les minéraux sont de petites tailles d'où la texture grenue fine. Cette roche magmatique plutonique est peu altérée. C'est un granite alcalin à biotite.

##### 4-7-2. Relation génétique entre les faciès de TIA7

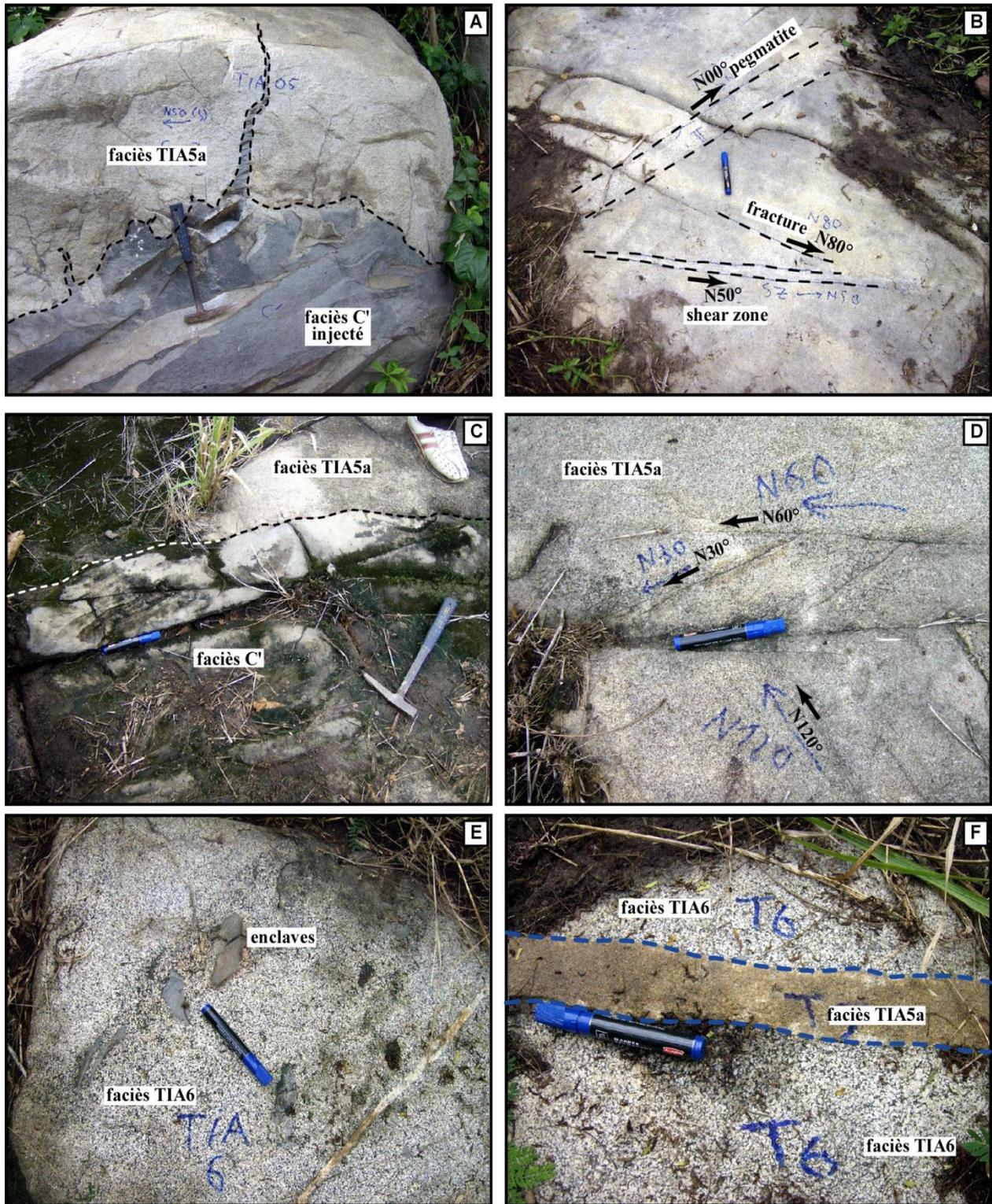
Le faciès TIA6 se retrouve en enclaves dans le faciès TIA7. Nous pouvons alors dire que le faciès TIA6 est antérieur au faciès TIA7.

#### 4-8. Site de TIA 8

Le huitième site se situe à 460 mètres à l'Est de TIA7 (N05°52'54,00" / W004°48'08,3"). Les descriptions pétrographiques sont consignées dans le *Tableau 6*.

**Tableau 6 : Description des échantillons du huitième site (TIA8)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
<b>TIA 8a</b>	Blocs éparpillés	Méso-crate	Grenue porphyroïde	Légèrement orienté	Plag Felsps K Amphiboles Quartz Biotite	Peu altéré	Monzodiorite quartzique
<b>TIA 8b</b>	Blocs éparpillés	Mélano-crate	Grenue porphyroïde	Légèrement orienté	Felsps K Plagioclase Quartz Amphibole Biotite	Très peu altéré	Syénite quartzique



**Figure 6 :** Photographies des affleurements TIA 5- TIA 6.

*A : injection du faciès TIA5b (ou C') dans le faciès TIA5a ; B : filon de pegmatite, fracture et shear zone se recoupant dans l'encaissant TIA5a ; C : enclaves de C' dans TIA5a ; D : réseau de fractures au sein de l'encaissant TIA5a ; E : enclaves de forme et de nature variées, dans l'encaissant TIA6 ; F : faciès TIA5a se trouve en filon dans le faciès TIA6.*

#### 4-9. Site de TIA 9

Le neuvième site se situe à 240 mètres au Sud-Est de TIA7 (N05°52'24,5" / W004°46'16,4"). Le faciès présente les mêmes caractéristiques pétrographiques que le Faciès TIA 7.

#### 4-10. Site de TIA 10

##### 4-10-1. Etude pétrographique

Le dixième site se situe au niveau de l'échangeur de Bodo (route d'Abidjan). Les formations sont essentiellement composées d'une alternance de niveaux compacts d'environ 1 mètre de hauteur et de niveaux feuilletés d'environ 70 centimètres (*Figure 7a*). Les descriptions pétrographiques sont résumées dans le *Tableau 7*, ci-dessous.

**Tableau 7 : Description des échantillons du dixième site (TIA10)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
<b>TIA 10a1</b>	Blocs	Méso-crate	Grenue grossière porphyroïde	Peu orientée	Plagioclase Quartz Feldsps K Biotite Pyrite	Non altéré	Granodiorite ou Tonalite à biotite
<b>TIA 10a2</b>	Blocs	Méso-crate	Grenue grossière porphyroïde	Schistosée	Plagioclase Quartz Feldsps K Biotite Pyrite	Non altéré	Granodiorite ou Tonalite à biotite
<b>TIA 10b</b>	Filon dans TIA 10 a	Mélano-crate	Granolépido-blastique	Orientée	Feldspaths Biotite Quartz	Non altéré	Gneiss
<b>TIA 10c</b>	Filon	Mélano-crate	Granolépido-blastique	Très schistosée	Feldspaths Biotite Quartz	Non altéré	Gneiss fin métamorphisé

**NB :** Les roches métamorphiques de ce site sont d'origines magmatiques. Au niveau du faciès TIA10c, en plus de la biotite et du quartz, les autres minéraux sont indiscernables.

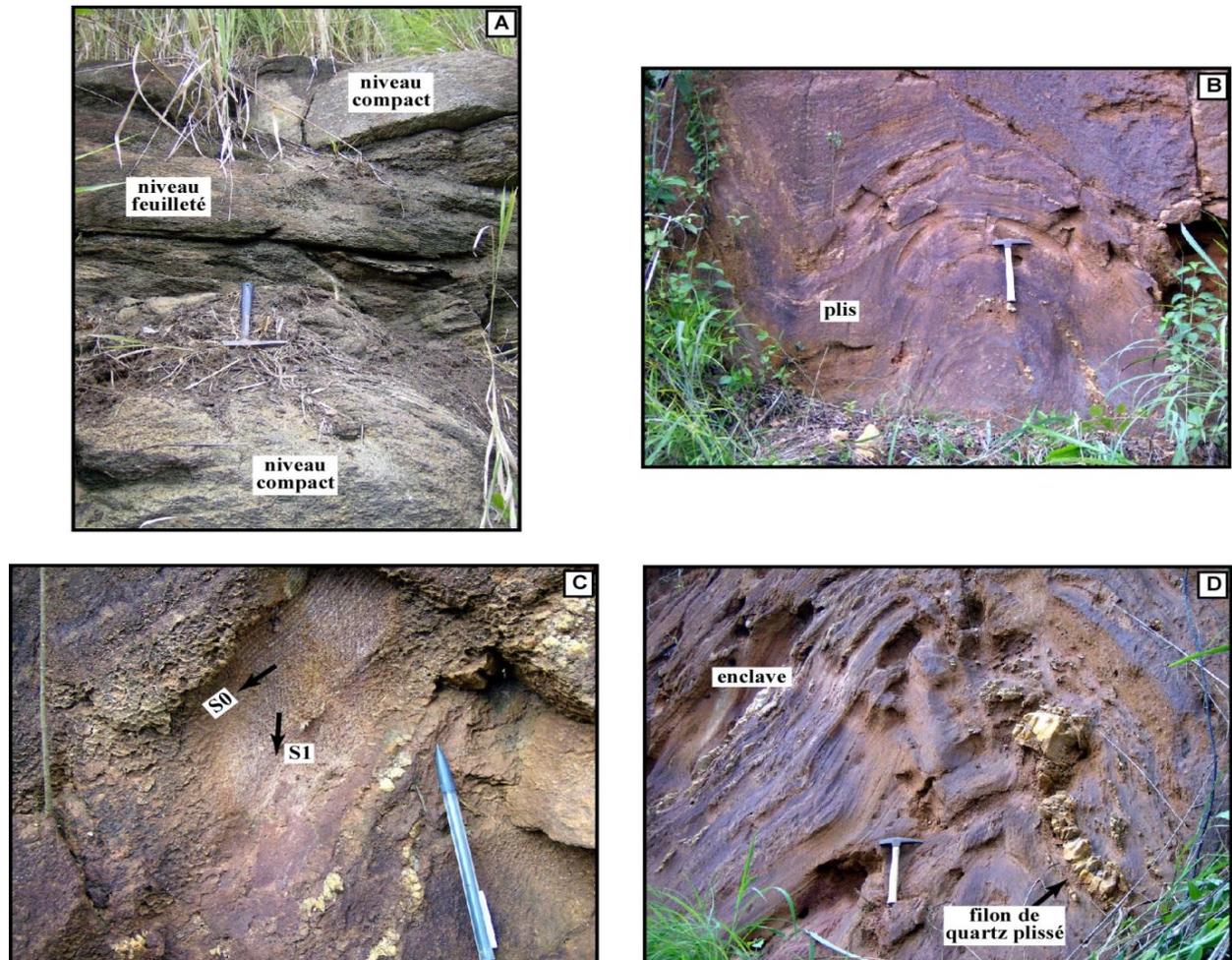
##### 4-10-2. Etude structurale

Le niveau feuilleté du faciès TIA10 présente une schistosité apparente de pendage 60 à 70° NO (*Figure 7A*).

#### 4-11. Site de TIA 11

##### 4-11-1. Etude petro-structurale

Le Onzième site se situe sur l'autoroute, en venant de Tiassalé. Sur ce site, nous observons des micaschistes plissés (*Figure 7b*) et altérés de direction  $N50^\circ$  dans lesquels se retrouve des filons de quartz (*Figure 7d*). On a une schistosité de direction  $N60^\circ$  (*Figure 7c*) et l'axe « b » de la charnière est de direction  $N40^\circ$  (*Figure 7c*)



**Figure 7 :** Photographie des affleurements TIA10 et TIA11

*A : alternance de niveaux compacts et feuilletés , B : micaschistes plissés. C : stratification et plis synschisteux (S<sub>1</sub>) dans les micaschistes du faciès TIA11. D : filon de quartz plissé et fracturé à l'intérieur des micaschistes.*

#### 4-12. Site de TIA 12

Le douzième site se situe toujours sur l'autoroute ( $N5^\circ 57'15.5'' / W4^\circ 43'49.1''$ ). Ses caractéristiques pétrographiques sont consignées dans le **Tableau 8**.

**Tableau 8 : Description des échantillons du douzième site (TIA12)**

	Forme de l'affleurement	Couleur	Texture	Structure	Minéraux	Etat d'altération	Lithologie
TIA 12	Dôme	Méso-crate	Grenue fine porphyroïde	Peu orientée	Quartz Plagioclase Feldsps K Biotite	Peu altérée	Granite monzonitique

## 5. Discussion

La zone d'étude fait apparaître plusieurs faciès de granitoïdes allant des termes acides à des termes calco-alcalins, en passant par des termes alcalins. Cela implique plusieurs épisodes de magmatisme et donc plusieurs processus de formation. Tous les faciès sont soit intrusifs dans les métasédiments, soit intrusifs (sous forme de filons) dans d'autres faciès, ou soit en enclaves dans certains faciès. Ainsi, les granitoïdes inventoriés sont les suivants : granodiorite, granite à feldspaths alcalins, granite alcalin à deux micas (ou leucogranite), granite à biotite, syénogranite, monzonite quartzique, syénite, syénite quartzique, granite monzonitique, monzonite à biotite, granite fin métamorphisé (granite gneissique). Les relations entre ces granitoïdes sont les suivantes : le granite à feldspaths alcalins (du site TIA 2) est antérieur au syénogranite du même site, lui-même antérieur au granite à biotite (des sites TIA 2c et TIA 3a) qui est aussi antérieur au granite à deux micas (du site TIA 2b). Aussi, le granite à biotite est antérieur à la monzonite quartzique (du site TIA 3b). Les tonalites (site TIA 4c) sont antérieures au granite alcalin du même site. La monzonite à biotite (du site TIA 6) est antérieure au granite à biotite (du site TIA 5a).

Les déformations qui ont affectées les granitoïdes sont pour la plupart des fractures sous forme de diaclases, des schistosités peu marquées (sites TIA 1 et TIA 5), des foliations locales (site TIA 3) et de petits couloirs de cisaillements ductiles. Ainsi, les structures sont : des filons de directions  $N00^\circ$ ,  $N10^\circ$ ,  $N60^\circ$ ,  $N80^\circ$ ,  $N90^\circ$ ,  $N110^\circ$ ,  $N130^\circ$  et  $N150^\circ$  ; des fractures décrivant des décrochements dextres ou senestres de direction  $N30^\circ$ ,  $N50^\circ$ ,  $N60^\circ$  et  $N120^\circ$  ; une foliation, locale et subverticale de direction  $N130^\circ$  ; une stratification de direction  $N30^\circ$  dans les micaschistes du Bandama ; des schistosités de direction  $N80^\circ$  dans les micaschistes du Bandama ; une shear zone de direction  $N50^\circ$  ; des schistosités de directions variables dans les granitoïdes :  $N10^\circ$ ,  $N20^\circ$ ,  $N30^\circ$ ,  $N60^\circ$  et  $N130^\circ$ .

Ainsi, les structures sont : des filons de directions  $N00^\circ$ ,  $N10^\circ$ ,  $N60^\circ$ ,  $N80^\circ$ ,  $N90^\circ$ ,  $N110^\circ$ ,  $N130^\circ$  et  $N150^\circ$  ; des fractures décrivant des décrochements dextres ou senestres de direction  $N30^\circ$ ,  $N50^\circ$ ,  $N60^\circ$  et  $N120^\circ$  ; une foliation, locale et subverticale de direction  $N130^\circ$  ; une stratification de direction  $N30^\circ$  dans les micaschistes du Bandama ; des schistosités de direction  $N80^\circ$  dans les micaschistes du Bandama ; une shear zone de direction  $N50^\circ$  ; des schistosités de directions variables dans les granitoïdes :  $N10^\circ$ ,  $N20^\circ$ ,  $N30^\circ$ ,  $N60^\circ$  et  $N130^\circ$ .

La carte géologique de la **Figure 2** montre une certaine zonation des granitoïdes dans cette région. Les bordures sont généralement des métagranodiorites avec une foliation ou un rubanement courbe moulant la forme des plutons et le cœur constitué de monzosyénites non déformées. Par ailleurs, la présence de niveaux feuilletés dans la granodiorite du site TIA10 montre que le magma s'est mise en place par injections successives, engendrant une schistosité par compression de type diapirs. La présence d'enclaves sombres microgrenues permet de suggérer que le magma source serait basaltique mantellique dans un

contexte distensif post-subduction [23, 24]. Les enclaves sombres surmicacées (restites) permettent également de tenir en compte une participation de la croûte continentale à la genèse des magmas, selon Didier [25] et Laurent [26]. Tout ceci montre une origine double des magmas granitoïdes dans cette région : origine anatexique et mantellique. Les deux types de magmas (basique et acide) sont non consanguins, mais pourraient être co-génétiques.

Au plan structural, les granitoïdes montrent une variété de caractéristiques indiquant une mise en place syntectonique à faible profondeur : (1) les plutons sont le long de rides parallèles à des shear zones et les déformations ductiles sont localisées autour des plutons ; (2) les plutons montrent une forme elliptique dont l'axe est  $\pm$  parallèle aux structures régionales. La génération de liquides magmatiques pourrait être liée à l'effet d'anomalies thermiques sous la croûte le long de couloirs transcurrents.

Ces anomalies ont provoqué d'importantes fusions mantelliques à l'origine des granites calco-alcalins, puis de la fusion crustale pour générer des granitoïdes allumineux comme dans le craton du Congo [27].

## 6. Conclusion

La région de Tiassalé est située au Sud de la Côte d'Ivoire, au sein du vaste bassin sédimentaire de la Comoé d'âge Paléoproterozoïque. Cette zone est constituée de sédiments métamorphisés, intrudés par divers granitoïdes. L'étude pétro-structurale réalisée essentiellement sur le terrain, s'est faite sur douze (12) sites et a permis de décrire treize (13) faciès de granitoïdes. Des faciès métamorphiques (généralement des micaschistes à staurotide), constituant les encaissements de ces granitoïdes ont été aussi décrits. Ce travail nous a permis d'approfondir les études déjà effectuées. Ainsi, de cinq (5) faciès décrits antérieurement, nous avons pu faire ressortir des faciès de granitoïdes, cartographiés dans le détail. Nous avons également complété les travaux antérieurs par l'identification d'un massif granitoïdique (granodiorite) près du village de Nanan Yassouakro au site TIA 1 (partie nord de notre zone d'étude) et intrusif dans les micaschistes.

Nous suggérons la poursuite des travaux de terrain dans les directions N'Douci-Binao, N'Douci-Assinzé, N'Douci-Boussoukro (*Figure 2*) et la confection de lames minces pour préciser, la nature pétrographique des différents faciès granitiques et aussi leurs relations génétiques. Une étude complète (pétrographie, géochimie, isotopie, chronologie et structurale) permettra de connaître la typologie de ces granitoïdes, à savoir, l'origine des magmas et le cadre géodynamique. La poursuite de ce projet pourra permettre de savoir si tous ces granitoïdes sont co-génétiques ou pas.

## Références

- [1] - N. R. JUNNER, "Geology of the Gold Coast and Western Togoland", Bull. Gold coast Geol. Surv., 11 (1940) 40p
- [2] - L. BODIN, "Contribution à l'étude des granites du Birimien dans le Précambrien de l'Afrique Occidentale", Bull. Dir. Mines AOF., Dakar, 12 (1951) 113p
- [3] - M. ARNOULD, "Etude géologique des migmatites et granites précambriens du nord de la Côte d'Ivoire et de la Haute-Volta méridionale", Mémoire BRGM, France, (1961) 174p
- [4] - B. TAGINI, "Esquisse structurale de la Côte d'Ivoire. Essai de géotechnique régionale", Thèse, Univ. Lausanne, SODEMI, Abidjan, Côte d'Ivoire, 5 (1971) 302p
- [5] - R. CASANOVA, "Géochimie et minéralogie des granitoïdes de Côte d'Ivoire", Thèse doc. Es Sciences, Univ. Nice-Univ. Abidjan, (1973) 327p

- [6] - J.-P. BARD, "Remarques à propos de l'évolution géotectonique du craton Ouest-Africain en Côte d'Ivoire", C. R. Acad. Sci. Paris, 278 (1974) 2405-2408
- [7] - M. CAEN-VACHETTE, "Apport de la géochronologie isotopique à la connaissance du Protérozoïque inférieur de l'Afrique de l'Ouest", Publication CIFEG 1986 /10 : les formations birimiennes en Afrique de l'Ouest, (1986) 17-23
- [8] - P. TEMPIER, "les granites « de type Bondoukou », leur signification et leur répartition dans l'Ouest Africain", 2<sup>ème</sup> Coll. Géol. Afr., 112<sup>ème</sup> Congrès Nat. Soc. Savantes, Lyon, section des sciences, (1987) 317-328
- [9] - S. LEMOINE, "Evolution géologique de la région de Dabakala (NE de la Côte d'Ivoire) au protérozoïque. Possibilités d'extension au reste de la Côte d'Ivoire et au Burkina Faso : similitudes et différences ; les linéaments de Greenville - Ferkessédougou et Grand Cess-Niankaramadougou", Thèse ès Sciences, Univ. Cl.-Ferrand, France, (1988) 388p
- [10] - J.L. FEYBESSE, J.P. MILESI, V. JOHAN, A. DOMMANGET, J.-Y. CALVEZ, M. BOHER & W. ABOUCHAMI, "La limite Archéen-Protérozoïque inférieure de l'Afrique de l'Ouest : une zone de chevauchement majeure antérieure à l'accident de Sassandra ; l'exemple des régions d'Odienné et de Touba (Côte d'Ivoire)", C.R. Acad. Sci. Paris, 309 II (1989) 1847-1853
- [11] - M. BOHER, W. ABOUCHAMI, A. MICHARD, F. ALBARÈDE & N.T. ARNDT, "Crustal growth in West Africa at 2.1 Ga", J. Geophys. Res., 97 B1 (1992) 345-369
- [12] - R. YOBOU, "Pétrologie des granitoïdes du protérozoïque inférieur du centre nord de la Côte d'Ivoire (Ferkessédougou-Marabadiassa) : Evolution magmatique et contexte géodynamique", Thèse Doc., Univ. Paris-Sud (France), Centre d'Orsay, (1993) 309p
- [13] - A. POUCKET, M. VIDAL, C. DELOR, Y. SIMEON & G. ALRIC, "Le volcanisme birimien du Nord-Est de la Côte d'Ivoire, mise en évidence de deux phases volcano-tectoniques distinctes dans l'évolution géodynamique du Paléoprotérozoïque", Bull. Soc. géol., Fr., 167 (4) (1996) 529-541
- [14] - A.N. KOUAMELAN, "Géochronologie et géochimie des formations Archéennes et Protérozoïque de la dorsale de Man en Côte d'Ivoire - Implication pour la transition Archéen-Protérozoïque", Thèse Doc., Univ. Rennes I, Mémoires, Géosciences Rennes, 73 (1996) 289p
- [15] - S. DOUMBIA, "Géochimie, géochronologie et géologie structurale des formations birimiennes de la région de Katiola-Marabadiassa (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire)", Thèse doc. Univ. Orléans, (1997) 214p
- [16] - B.D. YAO, "Lithostratigraphie et pétrologie des formations birimiennes de Toumodi-Fettekro (Côte-d'Ivoire) : Implication pour l'évolution pour l'évolution crustale du Paléoprotéroïque du craton Ouest-Africain", Thèse doctorat, Université d'Orléans, France, (1988) 191p
- [17] - G. OUATTARA, "Structure du batholite de Ferkessédougou (secteur de Zuénoula, Côte d'Ivoire) : implication sur l'interprétation de la géodynamique du Paléoprotérozoïque d'Afrique de l'Ouest à 2.1 Ga", Thèse Doc., Univ. d'Orléans, France, (1998) 291p
- [18] - D. DIDI, "Etude pétro-structurale et cartographie des formations du secteur Anikro-Bakoukro dans la région de Toumodi", Rapport de Fin d'Etudes, Cycle Ingénieur des Techniques, EFCPC, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Yamoussoukro, (2008) 52p
- [19] - K. BROU, S. COULIBALY et A.V. KOUASSI, "Valorisation en granulats du massif granitique de Duokro dans le département de Yamoussoukro", Rapport de Projet de Fin d'Etudes, Ecole Supérieure des Mines et Géologie, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Yamoussoukro, (2008) 65p

- [20] - G. B. KOFFI et G. OUATTARA "Etude pétrographique et structurale des granitoïdes du site du barrage de Taabo (Centre de la Côte d'Ivoire) : Contribution à la compréhension des pertes possibles d'eau du lac", *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2 (4) (2013), 621-634
- [21] - B. TAGINI, "Schéma simplifié des ensembles géologiques en Côte d'Ivoire", Soc. Dév. Minier (SODEMI), Abidjan, Côte d'Ivoire, (1972)
- [22] - C. DELOR, B.D. YAO, J.-P. TASTET, I. DIABY, Y. SIMEON, G. ADOU, P. KOHOU, G. KONAN et A. DOMMANGET, "Carte géologique de la Côte d'Ivoire à 1/200 000, feuille d'ABIDJAN, 1<sup>ère</sup> édition", Ministère des mines et de l'énergie, Direction de la géologie (Abidjan-Côte d'Ivoire), mémoire n°3 (1992)
- [23] - F. BUSSY, "Pétrogenèse des enclaves microgrenues associées aux granitoïdes calco-alcalins : exemple des massifs varisques du Mont blanc (Alpes occidentales) et miocène du Monte Capanne (Île d'Elbe, Italie)", Thèse Univ. de Lausanne, Suisse, (1990) 356p
- [24] - N. ABDALLAH, "Géochimie et géochronologie des intrusions magmatiques panafricaines du terrane Egéré-Aleksod : exemple des massifs granitiques de l'Ounane, Tihoudaine et Tisselliline (Hoggar central, Algérie)", Thèse Doc., Univ. des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Algérie, (2008) 202p
- [25] - J. DIDIER, "Contribution of enclaves studies to the understanding of origin and evolution of granitic magmas", *Geologische Rundschau*, 76 (1) (1987) 41-50
- [26] - O. LAURENT, "Les changements géodynamiques à la transition Archéen-Protérozoïque : étude des granitoïdes de la marge Nord du craton du Kaapval (Afrique du sud)", Thèse Doc., Univ. Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, France, (2012) 531p
- [27] - J.-P. VICAT, M. G. KENGUEMBA et A. POUCKET, "Les granitoïdes de la couverture protérozoïque de la bordure Nord du craton du Congo (Sud-Est du Cameroun et Sud-Ouest de la République Centrafricaine)", *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des planètes / Earth and Planetary Sciences, Géomatériaux*, 332 (2001) 235-242

G. LÜDTKE, "Géologie de la région Haute Comoé sud, Bulletin n°2", Direction de la Géologie, Abidjan, (1999), 164 p

J.P. LIÉGOIS, W. CLAESSENS, D. CAMARA, J. KLERKX, "Eburnean orogeny in Southern Mali. Geology, tectonics, and U-Pb and Rb-Sr geochronology", *Precambrian Res.*, 50 (1991) 111-136