

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut de Recherches Scientifiques
au Congo

SERVICE PEDOLOGIQUE
=====

ETAT ACTUEL DES RECHERCHES
SUR L'ALTERATION DES ROCHES

AU CONGO

par

André NOVIKOFF

Cote DRSTOM :

Cote IRSC : MC 127

BRAZZAVILLE, Juillet 1963

I. GENERALITES

L'importance du phénomène de l'altération des roches apparaît nettement au Congo, grâce à l'existence de la tranchée du chemin de fer de la Compagnie Minière de l'Ogooué. La plupart des coupes, certaines dépassent 20 mètres de hauteur, n'atteignent pas la roche saine. Les géologues ayant dressé les cartes de reconnaissance au 1/500.000^e se sont heurtés aux mêmes problèmes. Les roches reconnaissables se trouvent en général dans les lits des rivières, un certain nombre de placages de roches sédimentaires ou métamorphiques, altérées, situés sur des sommets sont passés inaperçus. Sur le plan des travaux publics, le manque de données en la matière a obligé la COMILOG à effectuer d'importants travaux de terrassements imprévus.

L'étude des altérations a donc porté essentiellement sur cette tranchée du chemin de fer de la COMILOG long de 284 kilomètres, partant du Mont Belo situé à 30 km de Dolisie et orienté dans l'ensemble vers le Nord-Sud jusqu'à Mayoko, puis le Nord-Est jusqu'à M'Binda.

Deux zones climatiques sont traversées.

- Sous climat Bas-congolais.

La pluviométrie varie de 1200 à 1500 mm. La grande saison sèche dure des mois de Juin à Septembre. Une petite saison sèche apparaît au mois de Janvier ou Février.

Du point kilométrique : PK 0 à la Louessé nous sommes dans cette zone :

- Sous climat Gabonais.

Il est marqué par des précipitations annuelles minima de 1600 mm et une saison sèche plus courte. Le massif du Chaillu est compris dans cette zone.

En allant du sud au nord, on rencontre des séries géologiques précambriennes de plus en plus anciennes.

-Le schisto-calcaire du PK 0 au pont de la Louessé sud près de Makabana, PK 92. La couverture végétale est une savane à *Hyparrhenia* et *Anonacées*.

-La tillite supérieure du Niari et le Bouenzien que l'on suit jusqu'au PK 147,8. La forêt couvre les sols argileux, la savane et une forêt plus claire, les sols sableux dérivant des grès.

Le massif granitique du Chaillu situé entre 1^{er} et 3^{es}30 de latitudes est le domaine de la forêt.

2. TRAVAIL SUR LE TERRAIN

2.1- Tournées

Du mois de mai 1962 au mois de mars 1963, 150 jours ont été consacrés à des tournées.

Reconnaissance d'une partie du pays jusqu'au mois de juillet 1962.

Etude rapide des bordures du massif du Chaillu entre les mois d'août et novembre.

Bord ouest : région d'Etéké, Mimongo, M'Bigou, Lebamba.

Bord est : région de Zanaga

Bord nord : région de Sibiti

Depuis lors, le travail sur le terrain est axé sur la tranchée du chemin de fer de la COMILOG. Dès l'arrivée de l'appareil à résine échangeuse d'ions, il est prévu des tournées sur le COMILOG, dans la région de Sibiti, Mouyondzi et éventuellement Zanaga et le Mayombe. Leur durée serait de l'ordre de 45 jours.

2.2- Prélèvements

Ils furent d'abord effectués sur des roches microscopiquement reconnaissables. Par la suite des échantillons de roches très altérées furent prélevés, pour comparaison, avec les faciès d'altération reconnus.

Des prélèvements particuliers ont été faits : horizon superficiel des sols pour études granulométriques et recherches de minéraux tel le grenat, bon marqueur dans la région de Mayoko. Dans le cadre de l'altération, les différentes zones se reconnaissent sur un échantillon par des variations de couleurs et parfois de structure, elles peuvent être mar-
quées par / d'écailles dans les cas les plus favorables. Le granite peut présenter de grandes variations minéralogiques dans un bloc extérieurement homogène. Ceci amène au rejet d'un grand nombre d'échantillons apparemment intéressants.

3. METHODES D'ETUDE

Les méthodes utilisées à Brazzaville permettent essentiellement des études granulométriques et microscopiques. Le laboratoire de Chimie des Sols peut assurer de nouveau les analyses physico-chimiques classiques : pH, bases totales, capacité d'échange, fer total.

Les plaques minces sont fabriquées par le BRGM, valables pour les roches peu altérées, elles s'avèrent peu utilisables dans les cas les plus intéressants, il y a gonflement et arrachage des argiles. En conséquence il est prévu de monter une installation de finition du type de celle utilisée par Delvigne à Adiepo-Doumé.

- Induration sous vide

- Finition sur plaque de glace en utilisant de l'émeri très fin (400 à 1200) et du pétrole ou de la glycérine au lieu d'eau.

150 plaques minces ont été étudiées.

Les études granulométriques complètes, quantitatives et qualitatives, entrent pour une grande part dans le travail actuel, une centaine d'échantillons ont été vus.

Une balance est en cours de transformation, elle doit servir aux mesures de densité des roches.

Les analyses spectrographiques, thermiques et Rayons X, sont faites par le Centre Scientifique et Technique de Bondy, l'installation d'un appareil pour analyse thermique différentielle est prévue à Brezerville pour la fin de l'année.

4. ETUDE DES ROCHES SEDIMENTAIRES

Toutes les couches sont subhorizontales, leur direction nord-ouest - sud-est est parallèle aux deux grandes rivières le Niari et la Nyanga.

Les roches décrites ont été échantillonnées et observées en plaque mince. Les analyses physiques et chimiques sont en cours.

4.1- Le Schisto-calcaire

Trois types de roches s'avèrent intéressants du point de vue altération.

4.1.1- Calcaire talqueux et dolomitique du SC III.

Coupe du PK 9, mal drainée, formée de bancs minces sinueux, où l'on observe une alternance de lits, d'argile blanche, soyeuse au toucher, et de calcite. Ces derniers sont parfois renflés et donnent un aspect noduleux à l'ensemble.

En plaque mince on voit des amas de petits cristaux de calcite, déformés, séparés par des argiles à aspect lité.

Le pH qui est de l'ordre de 8 dans les premiers stades de l'altération passe à 6,9 au sommet du niveau. La texture a disparu, on a un horizon appelé par les pédologues, horizon structuré de profondeur. Les analyses faites à la demande de ceux-ci par le C.S.T. font apparaître l'existence dès les premiers stades de l'altération, de talc et de chlorite gonflante.

4.1.2- Calcaires du SC Ib.

Calcaire sublithographique gris.

Coupe du PK 86,5, au pied de la cité de Makabana. Ces calcaires massifs, gris, se présentent sous forme de bancs/épais de 5 à 30 cm fracturés, fracturés,

Au microscope, on observe essentiellement de très petits cristaux de calcite et de rares quartz détritiques eux aussi de petite taille.

Il a été possible de suivre les différentes étapes de l'altération sur un même banc l'écart entre les échantillons extrêmes étant de 3 m.

Le calcaire gris passe latéralement à une argile ocre, sans variation de volume notable.

Ech. A6

Calcaire gris massif très fracturé : roche saine

Analyse minéralogique

roche

Calcite

Quartz

Illite

Vermiculite

fraction de 2 à 20 μ

Interstratifié chlorite vermiculite

Illite

Feldspaths

Quartz

fraction inférieure à 2 μ

Interstratifié chlorite vermiculite

Illite

Feldspaths

Quartz

Il existe dans la roche saine des argiles du type illite, chlorite, vermiculite. Les feldspaths n'ont pas été vus en plaque mince.

Ech. A9

Il a été prélevé à 3 m du précédent sur le même banc. L'ensemble est ocre jaune, friable, argileux. Apparemment le passage de A6 à A9 se fait sans grande variation de volume, la stratification, bien visible, ne subit pas de perturbation majeure.

pH 8,75

Analyse minéralogique

fraction inférieure à 2μ

Illite

Un peu de gibbsite

A ce stade il ne subsiste plus dans la fraction argileuse qu'un seul constituant primitif: l'illite. Il apparaît de la gibbsite, elle peut provenir : de la destruction des minéraux argileux, de l'altération de feldspaths. Il est possible que les deux phénomènes soient convergents.

A l'origine, la roche saine contient trois types d'argiles : Illite, chlorite, vermiculite, les deux dernières disparaissent brutalement. L'étude de nouveaux échantillons, actuellement en cours de préparation, permettra peut-être de voir s'il n'y a pas d'étapes intermédiaires dans la transformation de ces minéraux.

4.1.3- Dolomie massive du SC Ia.

Elle forme de belles dalles, d'épaisseurs diverses, près du pont de la Louessé Sud, au PK 97,5. La couleur en est variable, uniformément grise, ou lits très fins, verts et roses, alternants.

De l'observation microscopique, il ressort que : la structure est microgranulaire, le quartz rare ainsi que les feldspaths, la très petite taille de ceux-ci ne permet pas de les déterminer avec précision. Comme pour les calcaires du SC Ib, il est possible de suivre l'altération dans un même niveau. L'étude du pH montre que celui-ci reste constamment basique, cela jusqu'au sommet de l'horizon d'altération où il est de l'ordre de 8. Le passage du SC Ib au SC Ia est progressif, on observe dans la coupe du PK 97, de petits niveaux dolomitiques intercalés dans les calcaires argileux rouges.

4.2- La Tillite supérieure du Niari.

Quelques belles coupes existent entre le PK 112 et le PK 114 mais leur base n'atteint pas la roche saine. Les échantillons ont été prélevés dans la carrière située au PK 98,5, tout de suite au nord du pont de la Louessé Sud, et dans la région de Mouyondzi où cette série est particulièrement bien visible. Dans une pâte argilo-gréseuse parfois carbonatée sont emballés des galets ou des blocs de terrains plus anciens. Bouenzien, roches éruptives et métamorphiques du Chaillu. Des bancs gréseux apparaissent à son sommet.

4.3- Le Bouenzien.

Cette série, assez mal connue, a été subdivisée en quatre ^{sous} étages. Leur définition est nette, leur séparation sur le terrain l'est beaucoup moins.

4.3.1- Grès calcaireux du Bz4

Ils sont rarement rencontrés sains en affleurement. Sur le Comilog ils sont toujours altérés. Les prélèvements effectués permettent des comparaisons granulométriques et minéralogiques avec le Bz2 et les passées gréseuses de la Tillite.

Le type observé au microscope a été prélevé sur la route de Tsiaki près de Mouyondzi.

Ce grès est fin, légèrement feldspathique, le microcline est frais, les plagioclases altérés. Le ciment est calcaire-argileux. Les grains arrondis à subarrondis ^{dominant} .faible nourrissage secondaire de certains quartz.

4.3.2- Calcaires argileux du Bz3.

Ils sont gris, bien visibles près du passage à niveau du PK 117. Les coupes montrent des horizons d'altération très complets.

L'étude de l'évolution du pH montre, que dès les premiers stades, celui-ci est acide ^{et que} donc le carbonate de calcium disparaît rapidement.

Au PK 113 on trouve, au-dessus des calcaires argileux, des grès complètement altérés qui seraient sans doute du Bz4.

4.3.3- Grès feldspathiques du Bz2.

D'épaisseur assez faible, ils sont bien visibles dans le lit des rivières Loufiga et Manganza au PK 121,4 et 129,2. Dans le cas de ces deux cours d'eau, ces grès forment le sommet d'une chute verticale, de 75 m de dénivellée pour la Loufiga et de la même importance mais étagée pour la Manganza. Seuls les quelques mètres supérieurs recourent le Bz2, le reste étant formé par du Bz1.

L'observation des plaques minces nous permet de les définir comme des quartzites et grès quartzites feldspathiques à :

Quartz arrondis à subarrondis : diamètre moyen 0,3 mm

- Feldspaths plus ou moins bien conservés

- Nourrissage secondaire des quartz importants, certaines plaques montrent un peu de carbonate et d'argile dans le ciment.

Les grains sont dans l'ensemble mal classés. Les différences avec le Bz4 sont les suivantes : grains de taille plus élevée, mauvais classement de ceux-ci, carbonates rares ou absents.

4.3.4- Argilite schistosée du Bz1.

Bien visible le long des parois des chutes précitées, elle apparaît altérée/.Seule sur les coupes du COMILOG la partie inférieure de cet étage paraît répondre à la définition de schistosée, la partie supérieure étant formée de bancs assez épais de roches massives.

Au microscope on observe une argilite légèrement carbonatée et gréseuse à :

- quartz fins répartis en lits très minces, quelques gros grains arrondis
- feldspaths et micas rares
- petites plages carbonatées

A sa base le Bz1 est plus schisteux. Le contact argilite, granite se fait par l'intermédiaire d'un petit banc de grès conglomératique bien visible au PK 148,5. Ce conglomérat n'avait pas été observé dans la région, si ce n'est à une centaine de kilomètres de là.

4.3.5- Conclusions.

Dans l'ensemble le Bouenzien pose de nombreux problèmes, en particulier aux pédologues dont le travail principal est la mise au point de la carte des sols au 1/500.000^e de Sibiti-Est, carte comprenant l'extrémité Est des affleurements du Bouenzien.

Les problèmes sont variés définitions, limites, existence de massifs de dolérites et de pointements de granite non signalés, relations avec la Tillite et difficultés de séparation des différents étages.

La série mériterait à elle seule une étude complète, étude en partie favorisée par l'existence de nombreuses chutes et rapides.

5. ROCHES ERUPTIVES

Elles forment la plus grande partie du massif du Chaillu. Le long de la voie du Comilog elles apparaissent à partir du PK 148 et se poursuivent jusqu'au terminus M'Binda avec par endroit de placages de roches métamorphiques.

Les roches éruptives rencontrées sont essentiellement acides, granites, granodiorites.

Les roches basiques sont rares et la surface des affleurements

5.1- Roches acides

Leur séparation sur le terrain est basée sur la couleur : faciès rose, riche en microcline qui donne sa couleur à l'ensemble, faciès gris où la hornblende et la biotite

dominant. Cette distinction correspond donc déjà à une différence de minéraux. Les textures varient de l'équante à l'oueillée.

Pétrographiquement on distingue trois grands groupes, marqués par l'augmentation de quartz et de microcline, la diminution des ferromagnésiens et le passage à des plagioclases acides. Les structures vont de la grenue à la porphyroïde.

5.1.1- Granodiorites à amphibole

Leur composition minéralogique est la suivante :

Quartz .

Plagioclase : oligoclase basique.

Microcline rare.

Hornblende verte.

Biotite en faible quantité.

Pyroxène rare ouralitisé.

Minéraux secondaires : apatite, zircon, sphène, calcite, épidote, chlorite, séricite ; on les rencontre à peu près dans tous les types.

La coupe du PK 225,8 montre de belles roches de ce type dont des échantillons sont en cours d'analyse à Bondy.

5.1.2- Granodiorites à biotite.

Le microcline est beaucoup plus abondant que précédemment, l'oligoclase est plus acide. La biotite est assez abondante, la muscovite rare. Ce type se rencontre un peu partout, un bel exemple en est fourni par les échantillons provenant du PK 184, de M^r Bigou et de Minongo. Les granodiorites forment le faciès gris.

5.1.3- Granites.

L'étude pétrographique permet de reconnaître les minéraux suivants :

Quartz assez abondant.

Plagioclase, oligoclase acide à séricitisation variable.

Microcline abondant .

Biotite et muscovite, rares.

Minéraux secondaires, apatite, zircon, sphène

Chlorite, séricite, épidote et calcite, rares.

Ce granite forme typiquement le faciès rose : on le trouve un peu partout, intriqué dans les faciès précédents. Les variations de faciès se faisant parfois sur quelques centimètres, il est souvent nécessaire de rejeter de nombreux prélèvements apparemment intéressants.

5.2- Problème des faciès R₁ et R₂

Les coupes sur granite sont abondantes et parfois très élevées, la roche saine étant rarement visible. Leur tenue est variable. De nombreux talus se sont effondrés, les argiles non structurées provenant de l'horizon d'altération ont flué sur le remblai de la voie. D'autres coupes par contre tiennent parfaitement, elles sont formées par un granite complètement altéré, encore cohérent, faciès R₁ du pédologue Laporte, fortement coloré par les oxydes de fer. Dans le premier cas, faciès R₂ du même auteur, le matériau meuble est clair, argiles blanches à brunes à mouchetures de couleurs variables correspondant à des minéraux ferro-magnésiens altérés. L'orientation originelle de ceux-ci est souvent conservée. Des blocs de faciès R₁ subsistent souvent à l'intérieur d'un ensemble du type R₂. Une étude granulométrique et chimique des deux faciès est en cours.

5.2.1- Etudes granulométriques.

Ech. B 39	}	coupe du PK 284,150	faciès R ₂	
B 40				
B 69	" "	266,7,	faciès R ₂	
B 52	" "	279,8,	faciès mixte altéré	
B 73	}	" "	267,3,	faciès R ₂
B 74				
B 85	" "	265,	faciès R ₂	
B170	PK 228	Altération de	faciès gris	
B171	PK 228,6,	idem		
B173	PK 228,6,	passée très riche en minéraux ferro-magnésiens		
B174	PK 228,9,	idem	- faciès R ₂	
B180	PK 245,	faciès R ₂		
B181	PK 160,3,	altération d'un faciès gris enrichi en microcline		
B297	PK 189,3,	faciès R ₂ semblant provenir d'une roche du type gris		
B325	}	faciès R ₂ , types différents pris à 10 cm l'un de l'autre.		
B327				
S.G.	Sables grossiers			

B : 39:40:52:69:73:74:85:170:171:173:174:180:181:235:297:325:327:

S G	mm	39	25	28	22	29	34	39	12	6	62	17	26	31	26	29	25	32	en %
>0,2																			
0,05	mm	52	65	59	70	65	68	65	64	80	81	65	61	52	63	53	60	52	en %

Nous voyons que le faciès gris en s'altérant donne plus d'argile et de particules fines que le faciès rose. L'observation des sables à la loupe binoculaire montre qu'au

stado du faciès R2, il subsiste des feldspaths et quelques ferro-magnésiens, incomplètement altérés. La proportion de ceux-ci peut atteindre jusqu'à 30 % du total, en particulier, dans les fractions comprises entre 0,5 et 0,1 mm.

5.2.2- Analyses chimiques.

Des attaques triacides et analyses de fer total ont été faites sur les deux faciès.

	§ B51 R ₁ §	§ B52 R ₂ §	§ B181 R ₂ §	§ B182 R ₁ §	§ B297 R ₂ §	§ B298 R ₂ §
Fer total	3,7	3	4	5,2	6,1	1,5
Insoluble	24	49,5	48	27,5	49	53,7

Les échantillons ont été pris, quand cela était possible, au plus près les uns des autres, ce à l'intérieur d'une même coupe. B298 correspond à une passée très claire située à 20 cm au-dessus de B297.

Il ressort de ce tableau que les quantités de fer varient peu de R2 à R1, ce dernier, en est un peu plus riche. Le rôle du fer dans la cohésion du faciès R1 apparaît comme négligeable, trois échantillons de ce faciès, déferrifiés très lentement par du ClH, ont conservé leur structure.

La quantité anormale d'insoluble du faciès R2 correspond en partie à des silicates donc intacts non solubilisés, phénomène observé lors de l'examen des sables.

5.2.3- Observations microscopiques.

Quatre plaques minces ont été partiellement réussies sur des roches du type R1. Malgré des arrachages importants, il a été observé sur chacune d'entre elles de grandes plages de gibbsite.

Il ressort de cette étude que la cohésion du faciès R1 serait essentiellement due à l'existence d'une trame gibbsitique. Le fer ne joue pas un rôle primordial, le faciès R2 pouvant en contenir plus que le R1. Le quartz peut varier en quantité notable dans le même faciès. Les pertes au feu observées jusqu'à maintenant sont faibles, de l'ordre de 15 %. Elles ne permettent pas d'appeler ces roches des bauxites.

L'étude actuellement en cours d'une vingtaine d'échantillons permettra sans doute de conclure sur cette question.

5.3- Altération d'un granite de type rose.

Le profil du PK 176 a fourni des échantillons dont l'analyse minéralogique complète

a été faite. La coupe haute de 4 mètres montre un horizon d'altération de 2 à 2,5 m. d'épaisseur, dans cet horizon subsistent des blocs de granite incomplètement altéré, l'un de ceux-ci a été prélevé. L'existence de taches d'hydromorphie indique un drainage médiocre.

- Echantillon A12

Il forme le noyau d'un bloc. Le granite est rose, inaltéré. Microcline, quartz, plagioclase et biotite sont visibles à l'oeil nu.

L'examen microscopique des plaques minces permet d'observer une structure grenue et les minéraux suivants :

- Quartz de taille très variable, à extinction souvent roulante
- Microcline frais, assez abondant, quelques grands cristaux. Du microcline perthitique
- Plagioclases légèrement séricitisés, à indice de réfraction inférieur à celui du baume, c'est donc au maximum un oligoclase acide
- Biotite plus ou moins chloritisée, assez rare. Son aspect est souvent déchiqueté.
- Muscovite de petite taille, rare. Sphène, apatite et zircon très rares.

Le tableau ci-dessous contient les analyses pondérales de cet échantillon ainsi que celles du type du faciès rose et du faciès gris. Ces deux dernières analyses sont citées par Boineau dans la notice explicative de la carte géologique de Sibiti-Ouest.

	Echantillon type du faciès rose	A 12	Echantillon type du faciès gris
SiO ₂	76	74,6	70,65
Al ₂ O ₃	13,20	15,1	14,95
Fe ₂ O ₃	2,20	} 1,6	3,25
FeO	0,70		0,20
MnO	0,025	0,03	0,03
CaO	1,30	1,2	3,40
MgO	0,25	0,3	0,95
Na ₂ O	3,10	4,6	3,6
K ₂ O	3,15		1,1
TiO ₂	0,07		0,3
P ₂ O ₅	0,04		0,15
H ₂ O	0,46	0,5	1,10

La comparaison de ces chiffres fait apparaître la nette parenté de l'échantillon A12 avec le type du faciès rose : peu de fer, de calcium et de magnésium. La quantité relativement élevée de sodium proviendrait d'un microcline sodique c'est-à-dire perthitique.

- Analyse minéralogique :

feldspath

quartz

illite

A ce stade le seul minéral argileux est l'illite, ce qui concorde avec l'existence de la séricite.

- Echantillon A13

Couche épaisse d'un cm environ.

A ce stade, le début de l'altération se marque par le blanchiment et la friabilité des plagioclases. Au microscope, ^{on voit que} la structure est conservée, ^{et que} le microcline reste sain. L'analyse spectrographique montre qu'il y a une perte faible de SiO₂, et relativement plus forte de Na₂O et CaO. Les teneurs en Al₂O₃ Fe₂O₃ et MgO augmentent, il est possible que la quantité de biotite fut plus grande dans l'échantillon analysé que dans le A 12

- pH 8,65

- Analyses minéralogiques

fraction de 2 à 20 μ

gibbsite importante

illite

feldspath

un peu d'interstratifié illite chlorite

fraction inférieure à 2 μ

gibbsite importante

illite

un peu de feldspath

Le fait important est l'apparition de gibbsite, le pH étant basique.

- Echantillon A14

Couche de 2 cm d'épaisseur en moyenne blanche à jaune clair. Le blanchiment des plagioclases est général. Le microcline devient terne et friable. Au microscope, ^{on observe que} l'altération se propage le long des clivages puis à l'intérieur des cristaux, la biotite montre parfois une décoloration de ses lamelles. La structure est conservée.

- pH 7,3

- Analyses minéralogiques

fraction de 2 à 20 μ

un peu de kaolinite
un peu d'illite
gibbsite très importante
traces de feldspath

fraction inférieure à 2 μ

un peu de kaolinite
un peu d'illite
gibbsite très importante
traces de feldspath

Le pH est proche de la neutralité. Il y a apparition de la kaolinite et augmentation de la gibbsite. L'analyse spectrographique fait apparaître une diminution de la silice, du fer, ainsi que de toutes les bases, celle de Na₂O étant particulièrement marquée.

- Echantillon A15

Sur une épaisseur de 2 à 3 cm, on observe une couche rouge brun. La roche devient friable et les micas sont difficilement visibles.

Aucune plaque n'a pu être faite jusqu'à présent sur cette portion de roche.

- pH 7

- Analyse spectrographique

Elle fait apparaître une faible diminution de SiO₂, plus forte de Na₂O et CaO, MgO et MnO ne bougent pas. Al₂O₃ et Fe₂O₃ augmentent faiblement.

- Analyses minéralogiques

fraction de 2 à 20 μ

illite
un peu de kaolinite
gibbsite très importante
un peu de goethite
feldspath

fraction inférieure à 2 μ

kaolinite
un peu d'illite
gibbsite très importante
un peu de goethite

Nous voyons, à un pH neutre, augmenter la quantité de kaolinite, la gibbsite est toujours abondante. Le fait nouveau est l'individualisation de la goethite.

- Echantillon A16

Le granite n'est plus reconnaissable, l'ensemble est homogène, ocre brun, pris au contact de l'échantillon précédent. Il n'apparaît pas de discontinuité brutale de l'un à l'autre.

- Analyse spectrographique

On note un enrichissement en Al_2O_3 et Fe_2O_3 , la quantité de cet oxyde est quintuplée par rapport à A15, MnO augmente en proportion moindre. La silice diminue, quant aux bases leur quantité varie peu.

- pH 5,4

- Analyses minéralogiques

fraction inférieure à 2μ

kaolinite

gibbsite importante

goethite

A ce stade le pH est devenu acide, un élément disparaît: l'illite.

L'étude de ce profil montre

- une formation de gibbsite antérieure à la formation de kaolinite
- une individualisation tardive de la goethite.
- la disparition de l'illite dans les derniers stades de l'altération.

Tous ces phénomènes devront être confirmés par des analyses actuellement en cours.

5.3- Les roches basiques.

Ces roches se rencontrent, en petits pointements, un peu partout dans le massif du Chaillu, particulièrement sur ses bords Est et Ouest, région de Zanaga, Etéké et Mimongo. Toutes les roches décrites ainsi que leurs faciès d'altération ont été échantillonnées ; ils sont actuellement en cours d'analyse.

5.3.1- Dolérites.

Des dolérites franches ont été trouvées sur la route, Etéké - Lebamba, ainsi que plus récemment par le pédologue de Boissezon dans la rivière N'Douo.

Au microscope, la structure ophitique est particulièrement nette. Les minéraux suivants ont été reconnus.

- plagioclase : Labrador à 60 % An
- pyroxènes plus ou moins outralitisés. Augite, pigeonite, petits cristaux remplissant les interstices entre les baguettes de plagioclases
- apatite relativement abondante.

Dans la plupart des cas, les dolérites sont profondément transformées, les plagioclases, sont séricitisés, les pyroxènes outralitisés, à ce stade la structure doléritique disparaît.

5.3.2. Dunite:

Un profil a été étudié sur l'unique affleurement du pays, dans la rivière Loungou à 41 km au nord de Zanaga. Cette dunite contient en quantité non négligeable du Cr, du Pt et du Ni. C'est une roche sombre, mélanocrate. L'examen des plaques minces montre une structure grenue et les minéraux suivants :

- Olivine abondante très craquelée.
- Serpentine dans les craquelures.
- Minéraux opaques assez abondants.

Cette roche et ses faciès d'altération présentent un intérêt certain, en particulier pour l'étude de la migration des éléments traces.

5.3.3- Gabbros

Des gabbros ont été reconnus dans la région de Mayumba, à l'extrémité nord-ouest de la chaîne du Mayombe, carrière de la SOCOMA et Cap Matouti.

Deux types en ont été déterminés en plaque mince.

- gabbro à pyroxène
- gabbro à olivine et pyroxène

Leur structure est largement grenue.

Les plagioclases assez abondants sont du type Labrador à 63 % An. L'épidote est constante et l'apatite relativement abondante dans certaines plaques minces.

- gabbro à pyroxène

pyroxènes du type augite souvent très outralitisés

- gabbro à olivine et pyroxène

L'olivine est nettement plus abondante que le pyroxène. La serpentine existe dans les craquelures de celle-ci.

6. ROCHES METAMORPHIQUES

D'assez nombreux profils sur ces roches jalonnent le tracé du chemin de fer COMILOG, du PK 247, jusqu'aux environs du terminus M'Binda. Une coupe est particulièrement remarquable celle du PK 251. Là, alternent très redressées, des couches : de gneiss fins, d'amphibolites, de gneiss amphibolitiques à grenats et de gneiss à galets granitoïdes, le tout est recoupé par des filons de pegmatite à quartz, microcline, ^{albite} muscovite et tourmaline. Ces séries ont permis de reconnaître :

- La roche saine et ses faciès d'altération
- Les minéraux particuliers pouvant servir de repère, aussi bien dans les horizons d'altération que dans ceux superficiels.

Deux questions ont été étudiées :

6.1- Autochtonie des sols.

Répartition des minéraux lourds dans l'horizon superficiel du sol en liaison avec l'horizon d'altération sous-jacent ces deux horizons étant séparés dans le cas général par un niveau à concrétions ferrugineuses. Il a été observé en certains points du massif du Chaillu, qu'à une concentration maximum de grenats dans une couche très redressée de l'horizon d'altération, correspond un même maximum dans l'horizon superficiel des sols, c'est le prolongement de ces couches. Une étude encore incomplète de la dispersion latérale de ces minéraux permet d'affirmer qu'en certains points, tel le PK 251, elle est très faible : de l'ordre de quelques mètres.

6.2- Reconnaissance de couches géologiques

La connaissance des faciès d'altération et des minéraux particuliers au métamorphisme permet une cartographie géologique nettement plus précise que celle basée uniquement sur la reconnaissance de roches saines, visibles en général dans le lit des rivières. Ainsi un certain nombre de placages de roches métamorphiques ont été trouvés en particulier, du PK 269,1 au PK 274, où toutes les coupes sont sur des amphibolites et des gneiss parfois grenatifères. Au PK 281 et 283,2 les amphibolites réapparaissent mais leur extension paraît faible.

6.3- Etude microscopique des roches métamorphiques

Deux types importants de roches métamorphiques ont été prélevés pour une étude complète de l'altération : Amphibolites et gneiss.

6.3.1- Amphibolites.

Elles ont été rencontrées dans toutes les régions du massif du Chaillu : Région d'Etéké, Mimongo, Mayoko, Zanags.

Au microscope nous observons :

Des structures variées allant de la granuloblastique à la diablastique. Les minéraux sont les suivants :

- Amphibole : hornblende verte.
- Quartz parfois assez abondant.
- Plagioclases : en quantité variable, parfois inexistantes.
- Muscovite, épidote, sphène et apatite dans l'ensemble rares.
- Grenats de taille très variable rencontrés dans certaines couches.

6.3.2- Gneiss

Leur composition minéralogique les rattache à trois grands groupes, comme les granites.

- Gneiss à amphibole

On en trouve au PK 251 englobant des galets granitoïdes, galets dont la signification n'est pas encore bien établie.

- Gneiss à biotite

Type pris dans la région d'Etéké

- Gneiss à biotite et muscovite

Les roches de ce type contiennent souvent de la tourmaline et du grenat. De beaux affleurements en sont visibles au PK 250 où l'horizon d'altération rappelle le faciès R2 de décomposition du granite.

L'étude des faciès d'altération des roches métamorphiques par, la granulométrie, les minéraux lourds et les textures, a permis de trouver des placages de ces roches dont l'extension non connue, paraît relativement importante par endroit : ces de la région de la Logala

L'existence de minéraux lourds particuliers, tourmaline, grenats, sillimanite plus rarement, autorise une étude plus détaillée de l'horizon superficiel du sol.

7. CONCLUSIONS

Le manque de données analytiques n'autorise pas encore à tirer de conclusions générales sur les phénomènes de l'altération dans le massif du Chaillu. L'amélioration progressive des méthodes et du matériel à Brazzaville, granulométrie, microscopie, analyses chimiques, analyse thermique éventuellement, ^{permettre de} doit/diversifier les résultats tout en allégeant le travail demandé au C.S.T.

Une étude comparative des altérations par zones climatiques ne peut être faite que sur le Schisto-calcaire et une partie du Bouenzien et non dans le massif du Chaillu, qui se trouve dans une zone climatique relativement homogène.

La connaissance des faciès d'altération est nécessaire pour une cartographie géologique précise : nombreux placages de roches sédimentaires et métamorphiques, ces dernières présentant un intérêt minier certain, passés inaperçus des géologues dont le travail, dans la plupart des cas, s'est arrêté au stade de la carte de reconnaissance à grande échelle.

L'arrivée prochaine de l'appareil à résine échangeuse d'ions permettra d'étudier les éléments traces dans les eaux, point intéressant, car les sources sont abondantes à la base des différentes coupes sur la voie ferrée du COMILOG.