

Les formations sédimentaires de l'Aruwimi et la Série de Yangambi,

par J. DE HEINZELIN.

Dans un mémoire publié en 1952 et relatant des observations faites en 1950, j'ai été amené à définir la Série sédimentaire de Yangambi et à décrire les nappes de concrétions limonitiques et les sables de recouvrement du nord-est du bassin du Congo. Faute de moyens de navigation, je n'avais pu à cette époque explorer les rives de l'Aruwimi et la région de Basoko, où les observations déjà anciennes de J. HENRY appelaient des rapprochements avec les nôtres (1).

En 1956, de nouveau grâce à l'aide de l'INÉAC et à la coopération du personnel de la station de Yangambi, j'ai pu poursuivre les recherches et parcourir le trajet Yangambi-Basoko-Yambuya et retour en une quinzaine de jours (2). J'exprime ici à M. JURION, directeur général de l'INÉAC et à ses collaborateurs la reconnaissance que je leur dois pour l'aide efficace et les encouragements qu'ils m'ont apportés.

OBSERVATIONS LE LONG DU FLEUVE CONGO.

Un peu à l'ouest de Yangambi, une ballastière fut ouverte vers 1952 dans le front des collines les plus élevées, pour l'exploitation d'un gravier situé à l'altitude de 55 à 57 m sur fleuve. Elle fut visitée en 1954 par le Congrès international de la Science du Sol. On y voit de haut en bas, à partir de la cote 58 m sur fleuve environ :

- Sable ocre-rouge des plateaux, discontinuité assez marquée sur le banc de gravier.
- Lentilles et bancs de matériel graveleux grossièrement classé : limonite compacte, limonite « bauxitique » et pisolithique, quartz. Quelques passées sableuses et limoneuses 1,75 m.
- Fin gravillon de quartz et de limonite, nettement stratifié 0,25 m.
- Sable grossier cohérent, de teinte lie de vin, rares galets, paquets argileux alignés, témoins de stratification; rapportable à la Série de Yangambi 5,00 m et plus bas.

(1) DE HEINZELIN, J., 1952; HENRY, J., 1923.

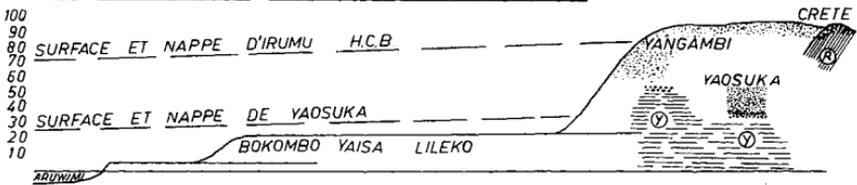
(2) Grâce au hors-bord construit par M. GOOSE. A Barumbu, M. E. VAN RUYMBEKE m'a piloté à la recherche de la « bauxite ».

Les points hauts du paysage dépassent 100 m sur fleuve à proximité de Yangambi; peu à l'ouest, ils s'abaissent notablement.

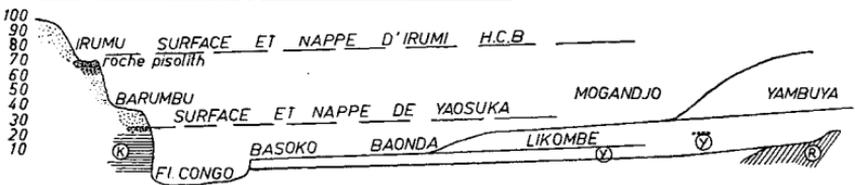
A Lileko, une falaise de la rive droite du fleuve montre la coupe suivante :

- Sable grossier non stratifié, rouge, développement d'un latosol 5,00 m.
- Sable graveleux et micacé, de teinte généralement blanche, nettement stratifié; terrasse fluviale 18,00 m.

Coupe le long du fleuve CONGO



Coupe le long de l'ARUWIMI



Coupes morphologiques généralisées (altitude en mètres).

Y = Série de Yangambi; K = Karroo; R = Substratum rocheux.

A Yaisa, une falaise d'une vingtaine de mètres montre aussi des sables graveleux peu consolidés, plus fins et ocre vers le haut.

A Bokombo-Grimauty, une falaise de 6 à 8 m montre des sables blancs, graveleux, micacés. Vers l'intérieur, le pays s'élève jusqu'à 20 à 24 m sur fleuve, les sols sont visiblement alluviaux, plus ou moins argileux ou sableux.

A Yalamba, une falaise de 6 à 8 m montre encore des sables blancs graveleux, avec quelques précipitations limonitiques.

OBSERVATIONS LE LONG DE L'ARUWIMI.

A Basoko, la rivière dégage une coupe dans une terrasse jeune, qui ne s'élève guère à plus de 5 m au-dessus des eaux. Les cailloutis sont lâches ou bien cimentés de limonite et de silice. Ils contiennent environ 20 % de constituants siliceux non quartz.

A Bawona (Bomaneh), on voit un affleurement similaire.

A Baonda (Baondeh), rive gauche, une longue falaise d'environ 6 m de haut montre la succession suivante :

— Sable ocre, développement d'un sol	2,00 m.
— Sable graveleux stratifié, de teinte généralement blanche ...	4,00 m.

Entre Baonda et Elonga (Ilongo), on voit encore trois affleurements similaires aux précédents.

A Elonga, rive droite, les sédiments de terrasse montrent à hauteur d'eau des lits de glaise noire, parmi des sables et glaises blancs.

Ces dépôts sont beaucoup mieux exposés dans la longue falaise de la boucle de Likombe, rive gauche, haute de 6,50 m et dont la coupe est la suivante :

— Sol lourd, panaché de gleys nombreux et distincts	1,50 m.
— Sable blanc à stratification peu marquée	2,50 m.
— Alternances et lentilles de glaise blanche kaolinique, de glaise noire humique, de tourbe à débris végétaux bien distincts parmi des sables blancs graveleux	1,50 m.
— Sable grossier à stratification oblique et glaise kaolinique ...	1,00 m.

Un peu en aval de Mogandjo, rive droite, un petit affleurement de sable consolidé ou grès tendre s'élève à faible hauteur au-dessus des eaux, rappelant par son faciès la Série de Yangambi. Il est raviné par un gravier à nombreux éléments siliceux et quartz (cf. Basoko), à quelques mètres au-dessus des eaux et descendant plus bas; des amas cimentés subsistent, dispersés le long de la berge.

A Mogandjo, le lit de la rivière contient de nombreux blocs, parfois volumineux, de grès rouge Kundelungu ⁽¹⁾ parmi les bancs de graviers siliceux et quartzeux bien polis.

En amont de Mogandjo, rive gauche, la topographie s'élève, de façon toute pareille à ce qu'on voit à Yangambi le long du Congo. Au tiers du trajet Mogandjo-Yambuya, rive droite, s'élèvent de petites falaises hautes de 10 m et dont la coupe est la suivante :

— Blocs limonitiques démantelés, très usés, gravillon hétérogène dans sable limoneux ocre	1,00 m.
— Alternances de bancs de sable consolidé ou grès tendre jaune et roux, de glaise rouge lie de vin; faciès Série de Yangambi	9,00 m.

(1) Habitat d'élection des *Etheria*, nombreuses à cet endroit.

Plus en amont, il n'y a plus d'affleurement de cette espèce. Près de Yambuya, les psammites et schistes noduleux attribuables au Kundelungu forment les rives basses (Dir. N 110° E; Pente 19° N). Ils sont fréquemment recouverts à faible hauteur au-dessus des eaux par des paquets de graviers cohérents, limonitisés. J. HENRY les a considérés comme la base des formations « tertiaires » de la région. Il faut plutôt y voir des graviers de terrasse relativement jeunes, riches en éléments siliceux et jaspés.

OBSERVATIONS DANS LA RÉGION BARUMBU-ELISABETHA.

Les falaises de la rive gauche du Congo ne montrent en affleurement que des schistes et grès du Karroo; les coupes de J. HENRY (n^{os} 4 et 5) sont certainement interprétatives quant aux horizons supérieurs. Ceux-ci ne sont d'ailleurs observables à l'intérieur du pays que grâce à des excavations et affleurements artificiels.

A Barumbu, une ballastière est ouverte dans une cuirasse à constituants exclusivement limonitiques, à l'altitude de 28-29 m sur fleuve.

- Terre jaune peu épaisse, pénétrant par fissures dans la cuirasse; blocs.
- Cuirasse limonitique avec poches de gravillons quartzeux ... 2,00 m.
- Base faite de grenailles disjointes, parfois assez volumineuses, rares blocs cimentés 0,50 m.
- Argile d'altération panachée, jaune et rouge, contenant des grenailles dispersées, in situ, non dérangées et non indurées ... 0,50 m.
- (Karoo schisteux.)

Le recouvrement sablo-limoneux paraît plus mince et plus variable que dans la région de Yangambi. Quelques flancs de vallée montrent des galets de terrasse quartzeux ou des lits de grenailles étalés sur les pentes.

Les points hauts du paysage atteignent 100 m sur fleuve. A Irumu, à environ 14 km de la rive gauche du fleuve, la Société H.C.B. a ouvert une ballastière importante à l'altitude de 70 m sur fleuve environ; elle exploite un banc épais de grenailles et blocs de roche pisolithique, celle-là même qui fut qualifiée depuis longtemps et à tort du nom de « bauxite ».

- Terre jaune hétérogène, recouvrement de pente 0,50 m.
- Blocs de roche pisolithique très indurée, atteignant des dimensions de plus d'un mètre cube; ils sont démantelés, glissés sur pente mais n'ont probablement subi qu'un faible transport ... 0,50 m.

— Grenailles et blocs plus petits, principalement limonitiques, en couche à peu près stratifiée	0,50 m.
— Gravier quartzeux cohérent, quelques grenailles limonitiques ..	0,60 m.
— Gravier sans grenaille, galets plus gros vers le bas	1,40 m.
— (Base non accessible.)	

Non loin de là, une source aménagée à l'altitude de 45 m sur fleuve montre une coupe de 5 m de haut dans un grès jaune rapportable au Karroo.

Ces observations diffèrent considérablement de celles de J. HENRY et il ne faut plus s'étonner que les essais de raccords stratigraphiques s'avéraient si peu satisfaisants. Les divergences principales sont les suivantes :

— Le Karroo de l'Aruwimi selon HENRY doit plutôt être attribué à la Série de Yangambi.

— Le Tertiaire de l'Aruwimi selon HENRY est une formation de terrasse relativement récente, de même que le conglomérat de Basoko.

— Le gisement de la « bauxite » de Basoko est à plus de 70 m sur fleuve et non à 25 m. Il existe bien une cuirasse à 30 m sur fleuve mais elle ne contient pas de roche pisolithique. Les blocs de cette roche qu'on trouve non loin du fleuve ont tous été apportés par l'homme.

— Les bancs argilo-sableux de Barumbu-Bandu selon J. HENRY sont des sables de couverture et des formations superficielles.

On sait que MM. VANDERSTAPPEN et CORNIL ont récemment démontré que la roche pisolithique dite « bauxite » de Basoko n'a rien d'une vraie bauxite (1).

(1) VANDERSTAPPEN, R. et CORNIL, J., 1955. Ces auteurs se hâtent de relever une prétendue contradiction entre les pages 89 et 108 du mémoire de 1952. Le graphique figure 48 de ce mémoire suffit à expliquer que la nappe de concrétions située à 40 m sur fleuve à Yaosuka était supposée absente dans la région de Basoko et en tout cas distincte de la nappe « bauxitique », celle-ci étant attribuée à la base de la Série de Yangambi. J. HENRY accordait en effet à cette nappe « bauxitique » une altitude très basse : 2 m sur fleuve à Basoko, 20 à 25 m sur fleuve dans les coupes nos 4 et 5 de Barumbu-Bandu; de plus, il la situait entre le Karroo et le « Tertiaire », ce qui rendait presque inévitable l'hypothèse formulée en 1952.

SUCCESSION DES FORMATIONS LITHOLOGIQUES.

Reprenons brièvement l'énumération des formations lithologiques et des surfaces morphologiques ou enfouies qui ont pu être individualisées. Elles sont ici placées dans l'ordre de succession stratigraphique :

a) Substratum pré-Karoo : Yambuya, Lubilu, crête Aruwimi-Congo, Lindi.

b) Karroo schisteux et gréseux : Stanleyville, La Romée, Barumbu.

c) Série de Yangambi : falaises de Yangambi, source de la Lubilu, Gazi, falaises de l'Aruwimi entre Mogandjo et Yambuya, (?) Opala.

d) « Surface d'aplanissement et nappe de concrétions d'Irumu H.C.B. » : Surface enfouie à plus de 70 m sur fleuve à Barumbu-Elisabetha, avec dépôts pisolithiques indurés; on peut supposer que les points hauts à 100 m sur fleuve de la crête Aruwimi-Congo en sont le prolongement. A Yangambi, les dépôts stratifiés de la ballastière décrite à 56 m sur fleuve en contiennent les débris remaniés. A Gazi, on en voit des traces à plus de 60 m sur fleuve.

e) « Surface d'aplanissement et nappe de concrétions de Yaosuka » : Surface enfouie à 30 m sur fleuve dans la région Barumbu-Elisabetha et à 40 m sur fleuve dans la région de Yangambi; graviers limonitiques et quartzeux recimentés, cuirasses, évolution pédologique complexe.

f) Sable ocre des plateaux.

g) Replats de 30 m et plus sur fleuve avec graviers à 20 m sur fleuve comme à Yaselia ou d'épaisses formations alluviales sableuses comme à Lileko, Yaisa. Le long de l'Aruwimi et de la Lindi, il leur correspond probablement des replats à 17 ou 22 m sur rivière et des graviers à 10 ou 15 m.

h) Replats de 6 à 10 m sur fleuve ou sur Aruwimi, sables, graviers, lits de glaise, sols alluvionnaires : Likombe, Bokombo-Grimauty, Stanleyville.

i) Berges basses du fleuve, basse terrasse du lit majeur : Yangonde, Basoko.

j) Iles du fleuve, en évolution.

Il ne faut pas se dissimuler que chacune de ces catégories peut être elle-même un groupe complexe susceptible de divisions ultérieures, principalement les groupes de terrasses.

ANALYSES MORPHOSCOPIQUES.

Les analyses morphoscopiques et granulométriques permettent des comparaisons fructueuses entre les formations qui viennent d'être énumérées. La granulométrie ⁽¹⁾ exige des comparaisons très étendues entre nombreux échantillons et il serait prématuré de l'invoquer ici. En revanche, la morphoscopie s'avère plus facile à interpréter ⁽²⁾.

Le Karroo gréseux est formé presque exclusivement de grains anguleux mats.

La Série de Yangambi est toujours beaucoup plus riche en grains ronds mats avec parfois une très légère manifestation de la patine émoussée luisante sur fond mat.

Les terrasses de l'Aruwimi et du Congo se distinguent sans hésitation par la dominance souvent exclusive des grains émoussés luisants plus ou moins anguleux (Lileko, Bawona, Baonda, Likombe).

Les formations limonitiques et gravats des nappes de 30 à 40 m (Yaosuka) et de 70 à 100 m (Irumu H.C.B.) contiennent presque uniquement des grains anguleux, avec de nombreuses facettes cristallines de néogénèse ou de corrosion chimique, témoignant de la puissance et de la complexité des facteurs pédogéniques.

Les sables ocre des plateaux ont un aspect bizarre, hétérogène, témoignant de conditions de genèse complexes où domine toutefois le facteur éolien ⁽³⁾.

(1) DE LEENHEER, J., D'HOORE, J. et SYS, K., 1952. On y trouve la caractérisation granulométrique des sables de recouvrement des plateaux. Ces auteurs ont défini la « Série pédologique ou caténa de Yangambi », qui est complètement distincte de la « Série sédimentaire de Yangambi ». Il convient de ne pas confondre des deux dénominations.

(2) Grains compris entre 0,3 et 1 mm de diamètre. Méthode A. CAILLEUX, adaptée, cf. DE HEINZELIN, J., 1952.

(3) VAN WAMBEKE, A. et EVRARD, C., 1954; DE HEINZELIN, J., 1955.

ÂGE DES FORMATIONS, ESSAI D'INTERPRÉTATION.

Les arguments chronologiques ne sont guère plus décisifs qu'en 1952, mais la mise en évidence de deux surfaces morphologiques anciennes avec concrétionnements et paléosols, couronnant la Série de Yangambi, rend caduques certaines interprétations antérieures.

On est évidemment tenté de voir dans la surface de 70 m de la région de Basoko-Elisabetha (surface d'Irumu H.C.B., gisement de « bauxite ») le prolongement de la surface d'aplanissement P II de J. LEPERSONNE ⁽¹⁾, que cet auteur attribue au Miocène, de même que L. CAHEN. La surface de 30 m à Basoko-Elisabetha et de 40 m à Yangambi (surface de Yaosuka) pourrait être la surface P III des mêmes auteurs, attribuée à la fin du Tertiaire. Les pentes apparentes de ces surfaces sont en bon accord avec celles calculées ailleurs.

Cette interprétation reviendrait à vieillir la Série de Yangambi, en faisant pour le moins du Miocène inférieur, puisqu'elle est antérieure à la surface la plus élevée. L'âge postulé antérieurement était Pliocène.

Peu de modifications doivent être apportées à l'interprétation des formations plus récentes, mais il faut s'apprêter à y faire des subdivisions de plus en plus poussées, en particulier dans les sables de recouvrement, les formations alluviales et les graviers de terrasse.

La constance de certains faciès lithologiques et l'extension de plusieurs surfaces morphologiques nous font concevoir mieux qu'en 1952 la possibilité d'une cartographie géologique de cette région pratiquement dépourvue d'affleurements (quatre cents kilomètres de navigation aller et retour n'ont pas permis d'aborder plus d'une vingtaine d'affleurements riverains et l'intérieur des terres est encore moins bien partagé).

Il nous paraît opportun d'appuyer une fois encore sur l'ampleur des phénomènes désertiques en Afrique centrale au cours des temps géologiques : plusieurs horizons du Karroo, la Série de Yangambi, le genèse complexe des nappes de concrétions et des sables de recouvrement, la présence de galets éoliens sont les témoignages de la répétition de phénomènes désertiques et d'oscillations climatiques importantes. Ce n'est vraiment qu'avec les terrasses du système hydrographique actuel,

(1) CAHEN, L., 1954; LEPERSONNE, J., 1956.

qui ne remontent guère au-delà du Pléistocène moyen à supérieur, qu'on voit apparaître les patines et les faciès lithologiques proprement fluviatiles. Il y a quelque intérêt à rapprocher cette observation de deux problèmes théoriques discutés depuis peu : d'une part la théorie de la bio-rhexistase selon H. ERHART ⁽¹⁾, d'autre part les effets possibles de climats hyperthermiques postulés par A. CAILLEUX pour expliquer les faciès azoïques ⁽²⁾.

Bruxelles, 16 février 1957.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES
DE BELGIQUE.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- CAHEN, L., 1954, Géologie du Congo Belge. H. Vaillant-Carmanne, Liège.
- CAILLEUX, A., 1951, Récifs coralliens et paléoclimats. (*C. R. som. Soc. biogéogr.*, n° 239, pp. 21-24.)
- 1953, Biogénèse et atmogénèse. (*Revue générale des Sciences*, t. LX, n° 5-6.)
- DE HEINZELIN, J., 1952, Sols, paléosols et désertifications anciennes dans le secteur nord-oriental du bassin du Congo. (*I.N.É.A.C.*, mém. in-4°, 168 pp., VIII pl.)
- 1955, Observations sur la genèse des nappes de gravats dans les sols tropicaux. (*Ibid.*, sér. scientif., n° 64, 37 pp.)
- DE LEENHEER, L., D'HOORE, J. et SYS, K., 1952, Cartographie et caractérisation pédologique de la caténa de Yangambi. (*Ibid.*, sér. scientif., n° 55, 62 pp.)
- ERHART, H., 1956, La genèse des sols en tant que phénomène géologique. (*Évolution des Sciences*, 8, Masson, Paris.)
- HENRY, J., 1923, Étude géologique au Congo Belge dans la contrée comprise entre Basoko-Stanleyville à l'Ouest, le lac Albert et la Semliki à l'Est. (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 46, pp. C 49-313, cartes et coupes.)
- LEPERSONNE, J., 1956, Les surfaces d'érosion des hauts plateaux de l'intérieur de l'Afrique centrale. (*Bull. Ac. roy. Sci. col.*, nouv. sér., II, pp. 596-621.)
- 1956, Les aplanissements d'érosion du Nord-Est du Congo Belge et des régions voisines. (*Mém. Ac. roy. Sci. col.*, in-8°, nouv. sér., t. IV, fasc. 7, 108 pp., II pl.)
- VANDERSTAPPEN, R. et CORNIL, J., 1955, Note sur les « bauxites » du Congo septentrional. (*Bull. Ac. roy. Sci. col.*, nouv. sér., I, pp. 690-709.)
- VAN WAMBEKE, A. et EVRARD, C., 1954, Yangambi, planchette 1 : Weko; A et B ; carte des sols et de la végétation et notice explicative. (*I.N.É.A.C.*, Bruxelles.)

(1) ERHART, H., 1956.

(2) CAILLEUX, A., 1951, 1953.



D'après les cartes du Service des Voies navigables.

Affleurements.

1. Yaosuka
 2. Falaise de l'Aiguille
 3. Falaises de Yaselia
- } Série de Yangambi.
4. Ballastière CONSOL, 56 m sur fleuve.
 5. Lileko, terrasse.
 6. Yaisa, terrasse.
 7. Bokombo-Grimauty, terrasse.
 8. Yalamba, terrasse.
 9. Elisabetha, falaise Karroo.
 10. Ballastière d'Irumu H.C.B., 70 m sur fleuve.
 11. Ballastière de Barumbu, 30 m sur fleuve.
 12. Barumbu, falaise Karroo.
 13. Lukumete, falaise Karroo.
 14. Basoko, terrasse.
 15. Bawona, terrasse.
 16. Baonda, terrasse.
 - 17, 18 et 19. Terrasses entre Baonda et Elonga.
 20. Boucle de Likombe, terrasse avec tourbe.
 21. Aval de Mogandjo, affleurement de grès tendres.
 22. Zamolo-Mogandjo, terrasse.
 23. Falaise, faciès Série de Yangambi.
 24. Yambuya, gravier cimenté sur substratum rocheux, terrasse.
-