

Gisements d'argile kaolinique constitués à partir du sidérolithique du Continental terminal en Côte d'Ivoire

Autor(en): **Dorthe, Jean-Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **64 (1971)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163969>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gisements d'argile kaolinique constitués à partir du sidérolithique du Continental terminal en Côte d'Ivoire

Par JEAN-PIERRE DORTHE

Avenue de la Gare, CH-1700 Fribourg

RÉSUMÉ

En Côte d'Ivoire, dans des formations sidérolithiques rouges du Continental terminal (Tertiaire), le lessivage a formé des amas exploitables d'argile kaolinique blanche. Cette note propose une explication au mécanisme chimique du lessivage, qui est entièrement lié à la perméabilité différentielle des terrains et à l'hydrologie locale. C'est une page de plus dans le grand dossier de la latéritisation et de la bauxitisation.

Préambule

Cette note est publiée avec l'aimable assentiment de la Société pour le Développement minier de la Côte d'Ivoire; j'en remercie tout particulièrement le Directeur technique, notre compatriote B. TAGINI, maître à penser des géologues actuels de la Côte d'Ivoire.

Lorsqu'en 1962, la création d'une industrie céramique est envisagée en Côte d'Ivoire, les travaux de recherche pour matière première s'orientent vers les Plateaux du Continental terminal où des pédologues de l'ORSTOM (HUMBEL 1964) avaient signalé des indices d'argiles blanches. Le Plateau retenu en premier est celui de Gounioubé à 15 km à l'ouest d'Abidjan (voir fig. 1).

Les indices se présentent toujours de la même façon: dans des dépressions ou cuvettes, grossièrement circulaires, d'un diamètre de 100 à 300 m, d'une dénivellée inférieure à 10 m; la pente des cuvettes est toujours très douce.

Chaque dépression ou cuvette contient des matériaux blancs, alors que le Plateau environnant est fait d'une argile sableuse ferrallitique rouge-brique.

Description géographique et géologique de la région

Dans la grande zone ombrophile qui borde le golfe de Guinée, dominant de près de 100 m les lagunes côtières, les formations sédimentaires tertiaires du Continental terminal sont fortement attaquées par l'érosion. Le Plateau de Gounioubé ne fait pas exception à la règle.

Il est limité à l'E et à l'W par des talwegs encaissés; au S, il tombe par une pente raide vers la lagune. Une dépression moins profonde, qu'emprunte un marigot, le limite au N, au contact des formations sédimentaires avec le socle précambrien.

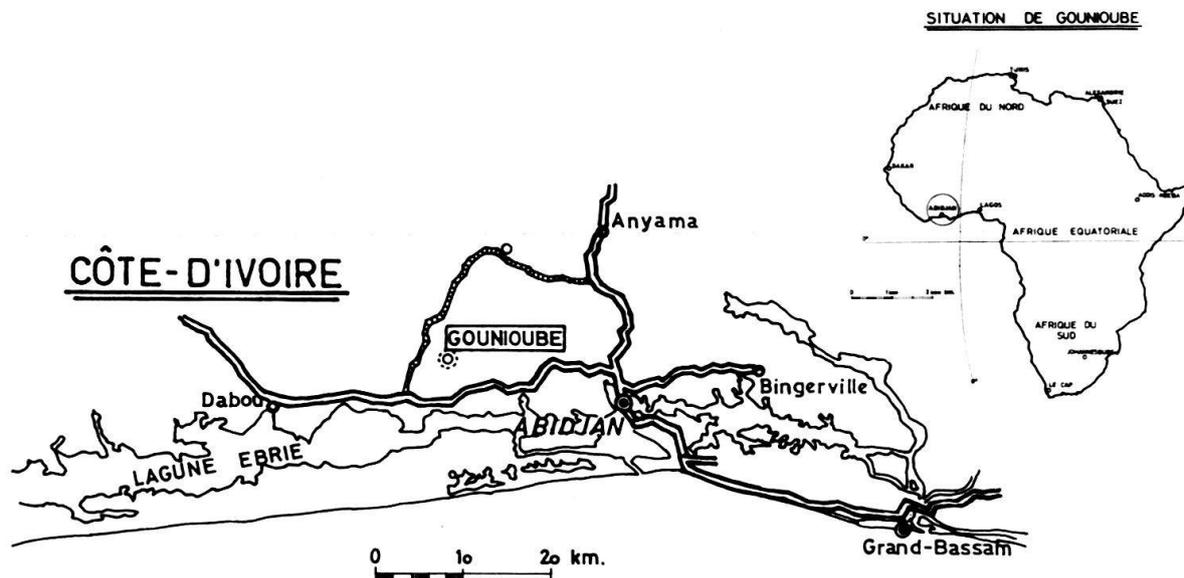


Fig. 1. Situation de Gounioubé.

Grosso modo, le rectangle de Gounioubé a 5 km de base E-W et 7 km de longueur N-S. La découpe morphologique actuelle est due aux transgressions et régressions quaternaires.

Surface tabulaire avec un léger glacis descendant vers le Sud, le plateau n'a aucun écoulement d'eau superficielle.

Stratigraphiquement, le Continental terminal surmonte un biseau sédimentaire Crétacé et Tertiaire inférieur qui repose en discordance sur la flexure continentale du socle birrimien (Précambrien).

Le Continental terminal est composé ici de détritiques arénacés et lutitiques ferrallitiques. C'est une accumulation grossière et peu triée des produits du démantèlement des faciès latéritiques.

Ce faciès correspond assez bien à la description du faciès sidérolithique que donnait FLEURY en 1909: «Formation géologique très complexe et très spéciale, d'allure et d'aspect excessivement variable, ordinairement caractérisée par des minerais de fer en grains ou pisolites, plus particulièrement connues sous le nom allemand de <Bohnerz>, lesquels ne représentent toutefois qu'une partie relativement faible du dépôt. Ils sont, en effet, toujours très liés, mélangés ou subordonnés à des argiles ferrugineuses, les bols, à des terres réfractaires, à des sables siliceux, à des calcaires même.»

Granulométriquement variable, le Continental terminal est composé, le plus souvent, de sable argileux ou d'argile sableuse, très rarement graveleux, presque toujours coloré en rouge. Minéralogiquement, il est constitué par du quartz résiduel, de la kaolinite, de la goethite et de la limonite. La formation est rarement indurée.

On peut localement distinguer trois séquences dans le Continental terminal : à la base, une séquence grossière, surtout des sables et des conglomérats ; au milieu, une séquence fine faite surtout d'argile ; au sommet, une séquence moyenne constituée de sables et d'argile.

Le relief de Gounioubé est situé dans la séquence moyenne, constituée de 10 à 30 m d'argile sableuse et de sable argileux qui reposent sur les argiles bariolées de la séquence fine, approximativement à la cote 55 m. Quinze mètres plus bas commence la séquence grossière.

Esquisse hydrogéologique du Plateau

Une nappe pérenne importante est installée dans les terrains de la séquence grossière ; à l'aplomb de Gounioubé, elle est située à la cote 40 ; elle s'abaisse jusqu'à la cote 0 en bordure des lagunes, ses courbes isopièzes épousent à peu près les contours des courbes de niveaux.

Cette nappe sourd de façon artésienne dans les alluvions récentes de talwegs latéraux.

Une seconde nappe suspendue peut s'observer localement à la cote 65 m dans la séquence moyenne ; elle a certainement joué un grand rôle dans la formation des gisements de kaolin. On peut constater ses fortes variations saisonnières dans le puits du village de Gounioubé.

En effet, pendant la saison des pluies, l'eau déborde du puits et noie les environs. La saison des pluies finie, son retrait se fait en 15 à 60 jours. La nappe stationne ensuite aux environs des cotes 65–70 m durant 6 à 10 mois ; il lui arrive, durant les années un peu sèches de disparaître.

Son exutoire n'est pas localisé. Il doit vraisemblablement se situer sur les versants des talwegs latéraux, à la cote 55 m.

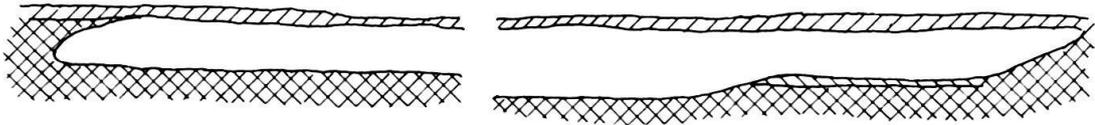
Description des amas argileux kaoliniques

Dans seize amas argileux blancs reconnus par photos aériennes sur le plateau de Gounioubé, 246 sondages à la tarière ont livré de nombreux renseignements qui nous permettent de présenter une coupe-type d'un amas et de suggérer une explication à sa genèse (fig. 2).

Les dépressions circulaires sont disposées sans arrangement aucun ; en vain y cherche-t-on une orientation ou des alignements trahissant une fissuration sous-jacente ; tout au plus sont-elles groupées en essaims. Il s'agit là d'une distribution anarchique qui rappelle beaucoup celle des formations sédimentaires détritiques déposées au gré des courants.

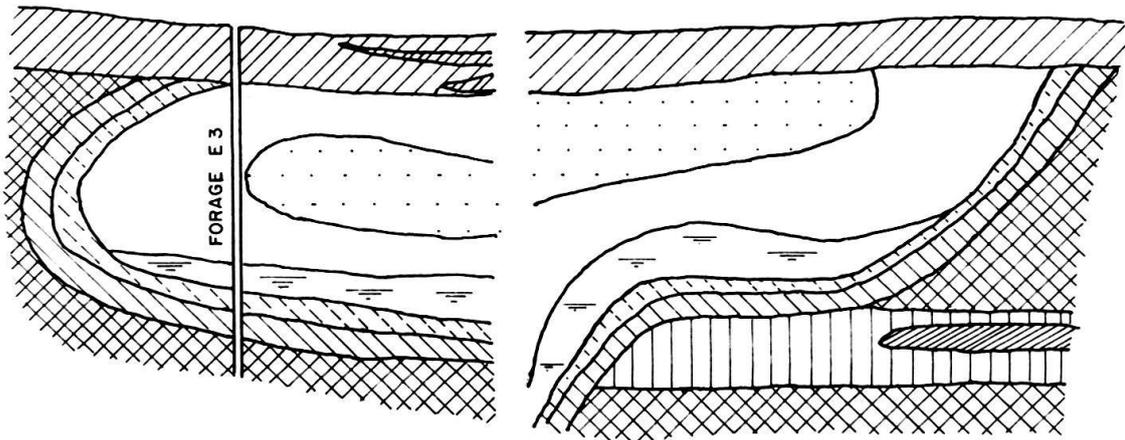
Vue de plus près, chacune de ces dépressions superficielles ou «cuvettes» se signale à l'attention par une forme grossièrement circulaire, ou ovale très ramassée, de l'ordre de la centaine de mètres de diamètre et d'une dénivellée moyenne de 3 mètres. Elle est couverte par une végétation basse, sans grands arbres, assez caractéristiques des sols hydromorphes.

ECHELLE REELLE

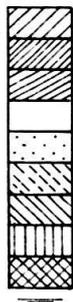


FORMES TYPES RENCONTREES DANS LES AMAS KAOLINIQUES

ECHELLE DES HAUTEURS EXAGERE 5 FOIS



LEGENDE



TERRE VÉGÉTALE, ARGILE LIMONO-SABLEUSE RICHE EN MATIÈRES HUMIQUES
 SOL ENTERRE
 DÉPÔT TOURBEUX
 ARGILE BLANCHE SABLEUSE
 ARGILE BLANCHE RICHE EN SABLES GROSSIERS
 ARGILE SABLEUSE JAUNE
 ARGILE SABLEUSE ORANGÉE
 ARGILE BIGARRÉE TRÈS PLASTIQUE
 ARGILE FERRALLIQUE ROUGE BRIQUE
 NIVEAU HYDROSTATIQUE

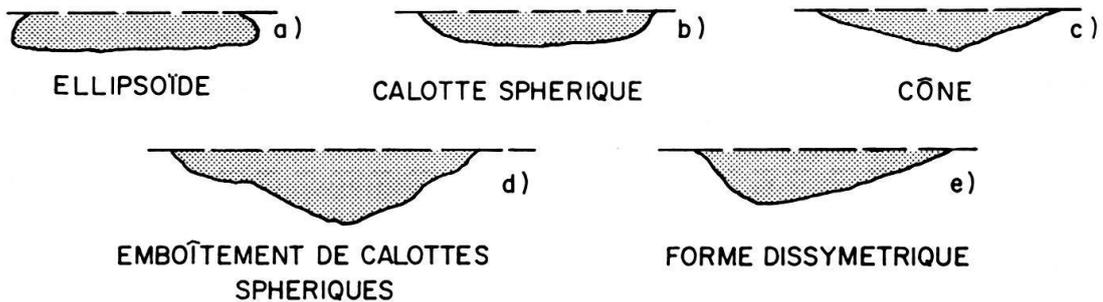


Fig. 2. Coupe idéale d'un amas argileux de la région de Gounioubé.

Ces cuvettes correspondent étroitement en profondeur à des argiles blanches épaisses de 10 à 20 m, se présentant en vastes lentilles ellipsoïdales aplaties, plus rarement en cônes à très grand angle d'ouverture (proche de 180°) ou en calottes sphériques

de très grand diamètre. Les pentes externes de l'amas varient généralement de 15 à 30 %, sauf dans les cas des amas à forme conique et sphérique, où elles sont plus faibles.

L'amas blanc se retrouve toujours sous un recouvrement de 1 à 6 m (en moyenne 3 m), constitué par la couverture humique et, au centre de cuvette, par une alternance de colluvions et de sols enterrés. Il se caractérise par une certaine zonalité des teintes et de la granulométrie.

La composition granulométrique moyenne de ce matériau blanc est la suivante :

Argile (kaolinite)	40–60 %
Sable grossier	20–30 %
Sable fin	10 %
Limon grossier	5–10 %
Limon fin	2– 3 %

Technologiquement cette composition est :

composants	< 40 μ	50 %
	40–100 μ	2 %
	> 100 μ	48 %

Le caractère prédominant de l'argile blanche est sa forte teneur en sable grossier. On ne retrouvera pas ce caractère à l'extérieur des amas blancs. Ces différences colorimétriques apparaissent donc conditionnées par la granulométrie, les matériaux les plus blancs étant les plus sableux grossiers. La distribution granulométrique n'est pas obligatoirement concentrique, c'est pourtant le cas le plus fréquent.

Latéralement, le passage de l'amas blanc à son contexte est toujours progressif; de l'amas blanc à l'encaissant, constitué d'argiles ferrallitiques rouges, on traverse toutes les transitions du blanc-sale ou rouge-brique, c'est-à-dire de l'intérieur vers l'extérieur, le blanc-sale, le jaune-pâle, le jaune, le jaune-orangé, l'orange, le rouge-orangé et le rouge-brique. Il est très difficile de parler de la granulométrie de ces terrains de transition; selon l'avance du lessivage, elle s'apparente soit à celle du matériau blanc (argile sableuse) soit à celle du matériau rouge (argile limoneuse, riche en pisolites non indurées).

Les zones colorées transitoires dessinent à l'extérieur du matériau blanc des auréoles qui épousent fidèlement ses contours, esquissant souvent un crochet sous la couverture humique (cf. partie gauche de la fig. 2), de telle sorte que les forages implantés sur le bord de la cuvette traversent, après la couche humique, des matériaux rouge, orange, jaune, puis blanc et, à nouveau mais en sens inverse, jaune, orange et rouge.

Au plancher de l'amas blanc existent de nombreuses irrégularités. Le plus généralement, ce plancher est subhorizontal; le passage entre l'argile blanche et son substratum des argiles limoneuses ferrallitiques ou même une dalle ferrallitique est net (amas ellipsoïdal). D'autres fois, la transition est beaucoup plus nuancée et ressemble alors au passage latéral vu plus haut; il est rare dans ce cas que le mur de l'amas blanc soit subhorizontal: il est plus souvent légèrement convexe vers le bas (amas hémisphérique ou conique).

On observe également que certains dépôts organiques, probablement synsédimentaires, apparaissent parfois en profondeur soit au mur des amas blancs, soit même à l'extérieur. Ces dépôts sont toujours associés à des argiles rubanées, marbrées ou bigarrées, très plastiques et imperméables.

Ce matériau imperméable fait écran au lessivage; d'ailleurs, dans la plupart des cas, la nappe hydrostatique le contourne et le lessivage conséquent confère une allure asymétrique à l'amas blanc.

La nappe peut être présente ailleurs qu'au-dessus des argiles bigarrées. Il est curieux de constater que dans la plupart des cas, son niveau n'est pas horizontal et que ses dépressions coïncident avec des zones de soutirage.

Les faits bruts étant présentés, nous tenterons maintenant d'en donner une explication.

Genèse des amas blancs kaoliniques

Deux faits doivent être expliqués: d'une part, la décoloration progressive des terrains sous les cuvettes; d'autre part, la formation de celles-ci. Écarté une origine tectonique à la formation des cuvettes, on est obligé de constater que la seule différenciation de départ est la présence sous celles-ci de lentilles d'argile sableuse. C'est la raison du démarrage du lessivage en un point plutôt qu'en un autre.

Nous estimons que la distribution des cuvettes réside dans le hasard de la distribution des terrains perméables à la surface du Plateau. Ce dernier est constitué en effet d'une formation hétérogène, à faciès argileux lenticulaires alternativement sableux ou limono-sableux, à perméabilité assez variable croissant avec la proportion de sable grossier. Or, on a pu observer que cette proportion de sable grossier était plus importante au sein des amas argileux blancs que dans les terrains colorés. En bref, les impluviums les plus perméables de la surface du plateau nous semblent être la cause originelle de la localisation des amas d'argile blanche.

Par cet effet différencié, les eaux d'infiltration et la nappe hydrostatique locale ont pu agir plus intensivement et sélectivement dans certaines zones privilégiées: les lentilles argileuses à sable grossier, ainsi sujettes à un lessivage particulièrement poussé, en milieu réducteur. Ce lessivage a eu pour conséquence la décoloration de ces lentilles et leur affaissement, par suite du départ des matières solubles (fer, bases, silice peut-être, etc.). Les cuvettes du plateau, une fois formées, collectèrent les eaux superficielles, intensifiant l'infiltration locale et accélérant ainsi le processus de lessivage. En résumé, les amas blancs sont des formations argileuses résiduelles nées du lessivage d'une lentille argilo-sableuse particulièrement perméable.

Nous avons tenté de représenter graphiquement les diverses étapes de l'évolution d'une cuvette et d'un amas argileux blanc du plateau de Gounioubé (cf. fig. 3).

Stade I

Le plateau est tabulaire et recouvert d'une litière humique; aucune dépression n'y est visible. Dans la granulométrie des dépôts lenticulaires sommitaux existent de légères différences dues aux conditions de sédimentation; certains contiennent une proportion de sable grossier suffisante pour augmenter considérablement leur perméabilité. L'ensemble des formations sidérolitiques est de teinte rouge clair.

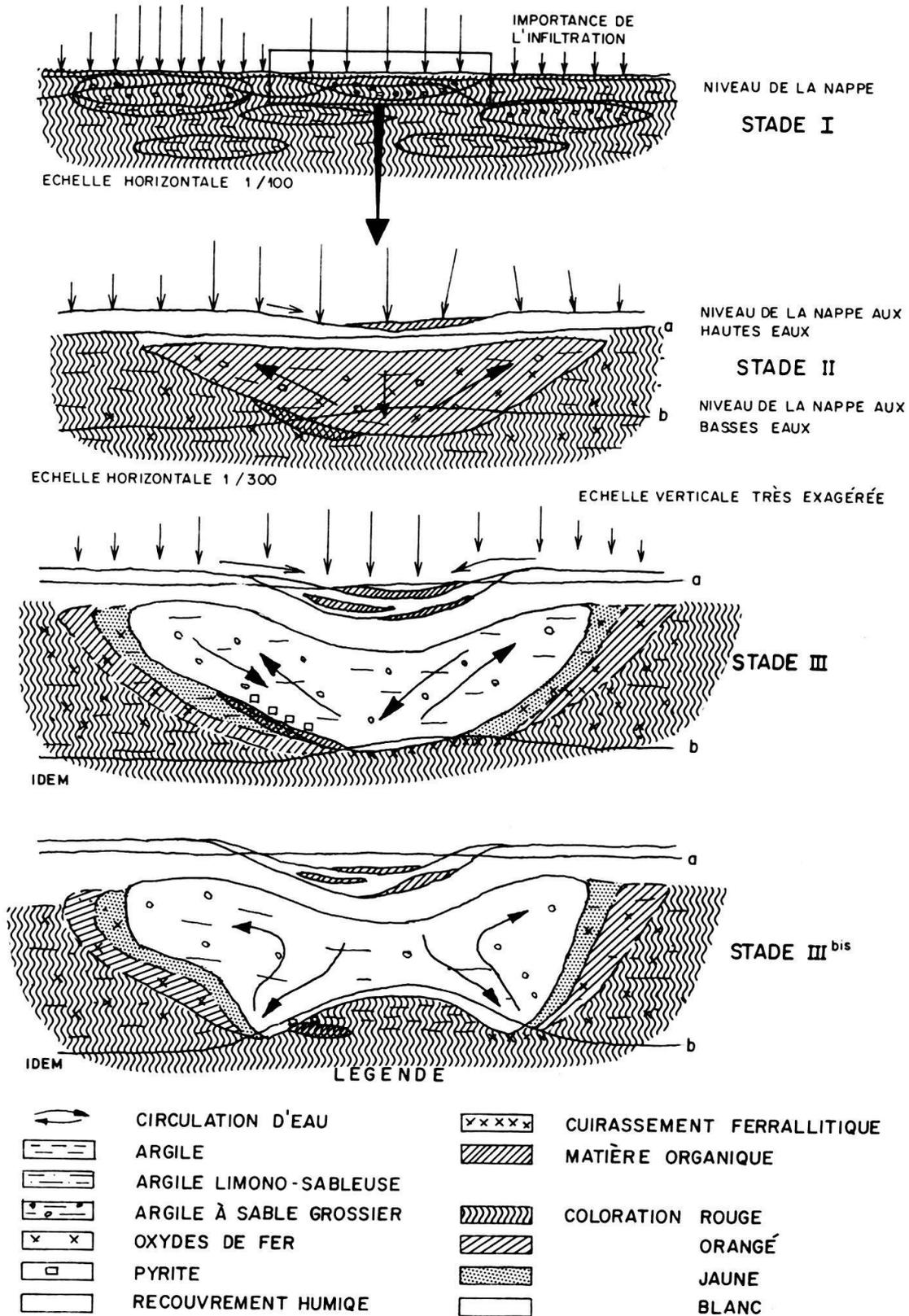


Fig. 3. Représentation hypothétique de l'évolution des amas argileux.

Stade II

a) En saison des pluies, l'infiltration des eaux superficielles, plus intense sur les impluviums perméables, ainsi que les mouvements de la nappe hydrostatique, permettent un intense lessivage des formations les plus sableuses. Les eaux réductrices dissolvent certains éléments.

b) En saison sèche, la nappe s'abaisse, emmenant les éléments en solution. Les formations lessivées sont blanches. Les cuvettes commencent à se former, par affaissement. Elles se colmatent légèrement par colluvionnement argileux; l'ancien sol est fossilisé.

A l'étiage, divers phénomènes peuvent provoquer la destruction des complexes pseudo-solubles et amener une précipitation des éléments constitutifs. Ainsi se forment parfois en profondeur les cuirassements ferrallitiques de nappe.

Stade III

Ces phénomènes de dissolution et d'affaissement se répétant, la cuvette s'approfondit. Son fond présente une superposition de sols successifs séparés par des voiles de colluvions. Les matières organiques rendent les eaux d'infiltration réductrices. Autour du matériel premièrement blanchi, on assiste au développement de la décoloration, marqué par une série d'auréoles de moins en moins rouges vers l'intérieur de l'amas. En profondeur, au niveau de la nappe à l'étiage, la transition est très brusque du blanc au rouge: on passe directement de la zone lessivée à la zone de précipitation (cuirassement).

Stade III^{bis}

Les trois stades ci-dessus correspondent au cas idéal le plus simple. Mais, à vrai dire, chaque amas est un cas particulier. Dans certains, la percolation fut plus rapide, dans d'autres, elle fut plus profonde; tel amas est parfaitement symétrique, tel autre très asymétrique. L'état figuré au stade III^{bis} correspond à un cas assez fréquemment rencontré: une lentille argileuse sous-jacente joue le rôle d'écran imperméable à la nappe. Celle-ci épouse la forme de l'écran et s'écoule vers des points de fuite latéraux. L'allure de l'amas argileux blanc, dans ce cas, est celle d'un diabolo.

Le cas, plus complexe, des amas hémisphériques argileux superposés semble s'expliquer par l'abaissement saccadé – lié peut-être à celui du niveau de base des cours d'eau quaternaires – de la nappe hydrostatique locale. Cet abaissement se traduit aussi par des cuirassements de cotes diverses.

Conclusion

Il nous est apparu intéressant de signaler ce cas assez particulier de la géologie: une transformation post-sédimentaire des terrains provoquée par des circulations d'eau. Ce problème est lié étroitement à celui des cuirassements latéritiques de nappe. Problème encore très controversé: avec les tenants des latérites de plateau et ceux des cuirassements de nappe. Pour ma part, j'estime que toutes les latérites se forment en profondeur: cuirassements de nappe. Les cuirassements latéritiques de plateau, de surface, ne sont dus qu'à des dénudements des cuirasses de nappe.

De plus, le problème de la formation de l'argile kaolinique à partir de dépôts sidérolithiques est assez semblable à celui de la formation des bauxites. Il revêt donc de ce fait une importance économique non négligeable.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BERTON, Y. (1960): *Les formations du Continental terminal de Côte d'Ivoire*. BRGM (Programme du Gouvernement de Côte d'Ivoire), Abidjan.
- BESAIRIE, H., et NOIZET, G. (1961): *Premier inventaire des matières premières pour céramique à Madagascar*. Service géologique, Tananarive.
- CAILLÈRE, S., et HENIN, S. (1963): *Minéralogie des argiles*. Masson Ed., Paris.
- CAILLEUX, A., et TAYLOR, G. (1963): *Code expolaire*. Ed. Boubée, Paris.
- DORTHE, J.-P. (1964): *Etude des gisements d'argile de la région de Gounioubé*. Soc. Développement Minier de la Côte d'Ivoire (SODEMI), Abidjan.
- FLEURY, E. (1909): *Le sidérolithique suisse. Contribution à la connaissance des phénomènes d'altération superficielle des sédiments*. Mém. Soc. Fribourg. Sc. nat. 6.
- GRIM, R. E. (1953): *Clay mineralogy*. Marc Graw-Hill, New York.
- HUMBEL, F. X. (1964): *Etude des dépressions fermées circulaires sur les plateaux de sables argileux néogènes en Basse Côte d'Ivoire*. ORSTOM, Abidjan.
- LENEUF, N. (1960): *La Bordure sédimentaire du Golfe du Bénin*. ORSTOM, Abidjan.
- MILLOT, G. (1964): *Géologie des argiles*. Masson Ed., Paris.
- PAQUIN, P., et DRAIGNAUD, P. (1962): *L'industrie céramique dans les pays en voie de développement*. S.F.C., Paris
- ROUGERIE, G. (1958): *Le niveau des 200 m et les niveaux récents en Côte d'Ivoire*. IFAN, Abidjan.

