



DONNEES NOUVELLES SUR LES FORMATIONS SEDIMENTAIRES
COTIERES DE LA GUYANE FRANCAISE

Le Quaternaire et le Problème des Sables Blancs Détritiques

par M. BOYE

Sédimentologue I.F.A.T.

L'étude sédimentologique des formations sableuses des savanes sèches et des vasières entre Cayenne et le Maroni appuyée sur l'examen de quelques sondages profonds exécutés par le Bureau Minier Guyanais dans les Terres basses entre la Mana et le Maroni nous a conduit à des résultats importants. Ce travail doit énormément à la collaboration de M. Hoock, botaniste à l'Institut Français d'Amérique Tropicale (1) et à M. Cruys, géologue au Bureau Minier Guyanais (2 - 3).

P R E M I E R E P A R T I E

G E O M O R P H O L O G I E E T S T R A T I G R A P H I E D E S T E R R A I N S L E S P L U S R E C E N T S :

H O L O G E N E E T P L E I S T O C E N E S U P E R I E U R

Les savanes sèches forment entre Cayenne et Organabo une bande SE-NW d'environ 150 Km de long sur 1 à 10 Km de large.

Elles sont séparées de la mer par une bande actuellement continue de marais sublittoraux, eux-mêmes abrités du large par des cordons littoraux sableux actuels ou subactuels associés à une mangrove de front de mer. Cette mangrove est plus ou moins continue selon que l'envasement ou le dévasement prédomine. Marais et mangrove offrent de 500 m à 5 Km de large.

Fonds Documentaire ORSTOM



010013077

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: B*13077 Ex: 1

La limite Sud des savanes correspond à un talus topographique festonné de 5 à 10 m de commandement, taillé soit dans les dernières collines du bouclier précambrien, soit dans des formations détritiques arénacées de nature diverse. Cette limite est aussi celle de la grande forêt primaire.

Transversalement ces savanes sont cloisonnées soit par les fleuves accompagnés de forêt-galeries, soit par quelques vastes marais comme celui de la crique Yiyi.

Le relief est modeste, 10 - 12 m d'altitude au maximum mais ses formes sont ordonnées longitudinalement dans le sens SE-NW d'une manière très nette. Dans les creux serpentent de petits cours d'eau, eux aussi accompagnés de forêt-galeries étroites et dont le tracé d'ensemble est parallèle au rivage actuel.

A l'Ouest d'Organabo, les savanes sèches disparaissent. Elles sont remplacées au Sud d'une ligne Saint-Laurent, Mana, Organabo par un bas plateau forestier de 10 à 20 m d'altitude.

Au Nord du plateau, entre Organabo et la Mana vient une bande assez régulière de terres basses amphibies de 6 Km. de large. Entre Mana et Maroni on trouve des bandes alternées de mangrove, de cordons littoraux sableux et de savanes mouillées. Plus au Sud vers Saint-Laurent se présente un plateau argilo-sableux extrêmement disséqué d'une dizaine de mètres d'altitude. Les restes de ce plateau forment des îlets forestiers, isolés les uns des autres par un lacia de chenaux à méandres très compliqués, anastomosés et bordés de mangrove. Ce réseau à écoulement anarchique commandé par la marée, participe à l'estuaire du Maroni.

On peut donc schématiquement discerner trois paliers topographiques portant des paysages phytogéographiques nettement différenciés, et correspondant à des sédiments différents.

I - TERRES BASSES ET SAVANES MOUILLÉES

Le premier palier va du niveau de la mer jusqu'à 5 - 6 m d'altitude vers le Sud. Il correspond à une sédimentation essentiellement

vaseuse comprenant les dépôts actuels et des argiles bleues plastiques comparables à celles de la série de Demerara.

C'est la zone très étroite des mangroves à palétuviers blancs (*Avicennia Nitida*) parallèles au rivage. Les seuls reliefs sont ceux de cordons littoraux sableux parfois simples parfois à crêtes multiples également parallèles à la côte. Leur altitude ne dépasse pas 4 m. Ils se signalent par une forêt plus variée où poussent volontiers les palmiers du genre *Astrocaryon* (*Awara - Moucaya*).

En arrière de ces cordons se trouvent des marais de deux types : D'abord des lagunes subactuelles ou plus anciennes colmatées, toujours parallèles à la côte. Leur sol mal compacté porte le nom significatif de "pri-pri tremblants". On y voit fréquemment des troncs de palétuviers morts associés à des espèces qui indiquent la dessalure : massifs de la fougère *Acrostichum Auréum*, joncières de Typhacées, d'Eléocharis et de grandes Cypéracées.

Le second type est nettement différent bien que l'on passe insensiblement de l'un à l'autre. Ce sont des marais sinueux, souvent digités. Ils pénètrent vers le S.W. à la manière de rias à l'intérieur du second palier. C'est à dire qu'ils viennent fossiliser la partie aval, d'un réseau de talwegs, témoins d'une reprise d'érosion antérieure. Peu profonds, ces marais portent encore des *Eléocharis* mais on y voit se multiplier les grands *Cyperus* et les Moucou-Moucou (*Montrichardia arborescens*).

Leurs contours sont soulignés le plus souvent par une bordure d'un arbuste typique, *Chrysobalanus Icaco*. Les sols y sont constitués d'argile bleue qui passe fréquemment à des limons silicieux très fins, apparemment plastiques. Les débris de plantes s'y accumulent et se carbonisent lentement donnant une sorte de tourbe.

Les estuaires plus importants participent à ce paysage de rias mais les apports d'eau douce et de limon fluviatile introduisent des biotopes particuliers. Les vases de berge portent des mangroves où les palétuviers rouges (*Rhizophora*) remplacent progressivement les palétuviers

blancs (*Avicenia*) au fur et à mesure que l'onde de salinité de la marée s'atténue. Les limites atteintes par l'onde mécanique de la marée sont habituellement soulignées par des bordures de palmiers-bâches (*Mauritia flexuosa*) et dès que le milieu devient franchement acide, par des peuplements de palmiers pinots (*Euterpe Oleracea*).

La géomorphologie et les paysages de ce premier palier que nous appelons en Guyane française "Terres basses", ou "Savanes mouillées" correspond à la description que donnent les auteurs du Surinam et de Guyane britannique de la "jeune plaine côtière" (Younger Coastal Plain). C'est une plaine sédimentaire de niveau de base constituée de dépôts liés soit au niveau marin actuel, soit à un niveau plus élevé de 5 à 6 m et que tous les auteurs s'accordent à dater de la transgression flandrienne. Pour fixer les idées nous l'appellerons la Mer Demerara.

Remarquons seulement que l'extension de ces terrains est beaucoup plus limitée en Guyane française, du moins à l'Ouest de Cayenne que dans les pays voisins. Tout au plus prennent-ils un peu plus d'ampleur à l'Ouest du bombement anticlinal du socle à Organabo.

Du point de vue sédimentologique ces dépôts sont encore assez mal connus car nous ne disposons pas de tout le matériel nécessaire pour l'étude des argiles - mais on peut préciser quelques caractéristiques :

1) - Vases et argiles sont toujours plus ou moins sableuses parfois même, riches en limon - Certaines ne sont pas des argiles mais des limons silicieux très fins - C'est ce que montrent nettement les diagrammes d'analyses chimiques tri-acides - Tantôt on voit le mélange d'argile (pavillon des silicates développé) avec 15 à 25 % de quartz - Tantôt, malgré l'apparence plastique du matériau, le graphique accuse plus de 60 % de quartz qui dénote la présence d'un limon inférieur à 37 microns, abondant -

2)- C'est pourquoi les courbes granulométriques de la fraction sable sont originales - Les 3 premiers quartiles correspondent à un limon très bien trié, le faciès de la courbe est logarithmique ce qui dénote un dépôt en fin d'évolution sédimentaire - Puis après un coude, le dernier quartile montre une courbe en palier très étalé et parfois plurimodel. C'est le signe d'une dispersion qui n'est pas entièrement aléatoire puisqu'elle correspond régulièrement à la présence de gros grains de quartz, de granulé latéritique et, souvent aux plus grandes dimensions à des paillettes de muscovite.

Lorsque la proportion de limon diminue, le coude s'atténue et la courbe prend un faciès hyperbolique qui est le signe d'un sédiment décanté.

On remarque, dans les grands sondages notamment, des alternances plus ou moins rythmiques d'argile sableuse et de limon.

3)- Ces sédiments de nature kaolino-illitique, avec traces de chlorite et de vermiculite, comme l'a montré R.L. Lafond (4) à partir de spectres radiographiques, seraient de provenance amazonienne - A notre avis il s'y mêle des apports d'argiles locales qui donnent la prééminence à la kaolinite et explique certains apports de montmorillonite - Quelques mesures de capacité d'échange de base montrent que le mélange simple Kaolinite-Illite donne des valeurs de 22 à 28 milliéquivalents - Dès que la montmorillonite apparaît (3) ces valeurs doublent.

4)- Par ailleurs, bien qu'à l'origine ces dépôts soient salés on y enregistre fréquemment des pH de 5,5 à 7. R.L. Lafond a montré que l'activité bactérienne anaérobie dans les mangroves actuelles était capable de neutraliser voire même d'acidifier le milieu.

Ces milieux sont réducteurs d'où leur couleur bleue ou noire, suivant l'importance des matières humides et des végétaux décomposés à l'abri de l'air. Les produits sulfurés de la décomposition sont abondants. La biogénèse y joue certainement un rôle important ; en tout cas on observe parmi les grains de sable des aiguilles siliceuses de 0,2 à 0,3 mm de diamètre à canalicule central, qui appellent une formation biologique.

On constate que ces vases se dessalent rapidement dès qu'elles sont isolées de la mer - Nous définirons ces formations sédimentaires comme des dépôts de mangrove ou de milieux laguno-marins - Malheureusement les fossiles sont très rares et peu expressifs - Lamellibranches et Gastéropodes appartiennent aux espèces actuelles.

5) - L'origine du sable des cordons qui leur sont associés est généralement considérée comme fluviatile - Nous pensons que l'érosion des roches saines qui affleurent sur le littoral et plus encore le délavage par la mer des pointements du socle décomposé en sols ferrallitiques, contribuent au moins autant que les rivières à alimenter ces cordons en quartz et minéraux lourds résistants.

La multiplicité des crêtes sur ces cordons est liée à l'évolution des fonds marins proches selon les cycles d'envasement et de dévasement. Nous venons de montrer ailleurs (5) qu'il s'agit de phénomènes périodiques d'environ 11 années chacun en relation avec le cycle undécennal de l'activité des taches du Soleil. Cependant on discerne deux ensembles de cordon, l'un subactuel et actuel en cours d'édification, l'autre plus ancien d'âge Demerara, ce qui est en accord avec les travaux du Pr. A. Brouwer (6) dans le Surinam Oriental - (1953).

Pour résumer l'étude de ce premier palier qui correspond aux Terres basses et Savanes mouillées nous pouvons commencer à établir l'échelle stratigraphique ainsi, en nous appuyant sur les travaux de B. Choubert (7 - 8).

Actuel et Subactuel (Q4)

Vases marines, d'estran et de mangrove, avec ségrégation de sables en cordons littoraux qui pourraient être associés aux périodes de dévasement. Sur les berges d'estuaires, placages vaseux minces associés à des limons fluviatiles.

Série de Demerara (Q3)

Argiles marines plastiques bleues Kaolino-Ilitiques, plus ou moins sableuses parfois remplacées par des limons siliceux déposés dans des

lagunes littorales à mangrove ou colmatant d'anciennes rias et offrant par évolution, divers faciès de dessalure (marécages à sols mal compactés).

Extension très réduite par rapport aux autres Guyanes, dans le secteur considéré.

Age flandrien (rares fossiles peu expressifs) ; limite du niveau maximum atteint par la mer flandrienne : 5 à 6 m au-dessus du zéro actuel.

Remarque : Q4 et Q3 sont pratiquement en continuité sédimentologique, malgré un intervalle transgressif d'environ 2 m de dénivellation dans la régression de la Mer Demerara.

II - LES SAVANES SECHES

La majeure partie des savanes sèches de la Guyane française est constituée par une vaste nappe de sables fins et généralement blancs ou gris en surface. Ces sables sont peu épais, de quelques centimètres à quelques mètres au maximum. Ils sont transgressifs sur un socle cristallin profondément altéré et dont le relief est mal nivelé par des formations marines ou éluviales. Quelle que soit leur évolution sédimentaire, tous ces sables proviennent, par délavage et transport relativement limité, des arènes de décomposition de ce socle.

Cette nappe de sables constitue un niveau qui monte régulièrement de 5 - 6 m à 10 - 12 m d'altitude vers le Sud. La limite avec les dépôts Demerara est tantôt un faible talus de 1 à 2 m de dénivellation comme dans la Savane de Corossouy, tantôt une zone de collines surbaissées parmi lesquelles s'insinue le système des Rias Demerara. Le plus souvent le contact est masqué par des crêtes alignées qui partiellement au moins sont des cordons littoraux fossiles. Au-dessus de la limite du dépôt des argiles de la série de Demerara, les rias se continuent par le réseau hydrographique des savanes dont elles ont fossilisé les estuaires. Ce réseau hydrographique est dans la marque d'une érosion préflandrienne et correspond à une période pluviale. Très ramifié, il est constamment jalonné par le palmier bêche Mauritia flexuosa. Lorsque les cours d'eau ont un débit supérieur à celui d'un

petit ruisseau, ils imposent leur biotope en pleine zone de transgression Demerara qui est ainsi traversé par des cordons de palmiers bâches jusqu'à la mangrove actuelle, annonçant ainsi les associations estuariennes des fleuves.

Lorsque le débit est très peu important et surtout intermittent, il y a apparition dans les savanes de phénomènes d'oblitération des talwegs. Ils résultent d'un remplissage par des dépôts transversaux de versant et le réseau hydrographique n'est alors plus représenté que par une succession de petites mares rondes très caractéristiques (influence d'une végétation actuellement représentée seulement par quelques anneaux de touradons de grands *Axonopus* du groupe *pubivaginatus*).

Ce réseau affecte par endroit un tracé en bâtonnette qui exprime une répartition quadrangulaire des talwegs. C'est très visible dans la Savane Matiti entre Macouria et Kourou par exemple, où les interfluves, en gros parallèles à la côte, ne sont pas des cordons littoraux mais bien des crêtes d'érosion. Il semble donc que les écoulements qui ont créé ce réseau aient obéi à des indications structurales du soubassement.

En règle générale ce niveau porte des forêts sur les culminations qui sont les restes du sommet de la sédimentation sableuse. Là où l'érosion a modelé des collines un peu au-dessous du sommet du remblaiement. Les sables portent une savane médiocre caractéristique à petites graminacées du genre Paspalum et des touffes d'une plante résistante aux feux, Byrsonima verbascifolia. Ce type de savane se rencontre principalement dans la moitié septentrionale du palier.

Vers la limite Sud l'érosion a modelé de vastes cuvettes peu déprimées, inondées en hivernage et où prospèrent des associations végétales à Cypéracées dominantes : soit des Rhynchospora, soit Lagenocarpus Trémulus, selon le niveau dans la cuvette.

Dans les dépressions et là où son épaisseur est la moindre, la nappe de sables peut laisser apparaître l'argile provenant de l'altération du socle. La savane prend, dans ce cas, une teinte grise plus ou moins foncée et la végétation y est caractérisée par la Cypéracée Hyppolytrum pulchrum. Par dessiccation, les argiles peuvent donner des sols polygonaux et,

lorsqu'il y a écoulement, des formations en "pied-de-vache" (Kaw-foetoes).

On voit que ces paysages végétaux sont répartis en fonction du relief. En effet le relief du socle cristallin, par altération profonde (Tuniquie tropicale) (9) et par écrêtement a donné lieu dans ces savanes à des formations de composition et d'altitude différentes.

Lorsque le relief a été de quelque étendue, le sol d'altération est resté à peu près en place et a produit, par remaniement et transport toujours très local, des sols sableux ou des sables limoneux colorés par des oxydes de fer.

Ces formations forment des éminences plus ou moins elliptiques ou des crêtes remarquablement alignées. Elles sont auréolées par des sables altérés ou de transition et non limoneux.

Au terme ultime de leur altération pédologique, ces sables ressemblent beaucoup au niveau des sables blancs. Mais quand ils ne sont pas podzolisés ils portent les meilleures savanes du point de vue agrostologique avec l'association des graminacées caractéristiques : Trachypogon polymorphus, Leptocoryphium lanatum, deux Schizachirium enfin l'Axonopus fissifolius qui domine rapidement lorsque la savane est pâturée.

Lorsque les ruissellements récents ont redécoupé les pointements du socle altéré, le sol redevient argillo-aréno-acide et porte une savane arborée avec un arbuste caractéristique : Curatella americana.

Aucun fossile ne permet actuellement de dater avec certitude le niveau de ces sables. Cependant leur stratigraphie, leur sédimentologie et leur degré d'érosion pourraient les faire correspondre à la "Old Coast Plain" des deux autres Guyanes et plus exactement à la série de Lelydorp (Coropina Supérieur), c'est à dire au maximum de la transgression éémienne (interglaciaire Riss-Würm), terrasse de 10 - 12 m., terme supérieur de la Série de Coswine de B. Choubert. Pour fixer les idées nous appellerons cette transgression : la Mer Coropina-Coswine.

En effet tous ces sables sont marins et leurs caractéristiques sont originales par rapport à tous les autres sables de Guyane. Néanmoins ils se diversifient en 3 catégories :

1) - Les Sables gris-blancs, fins à très fins, sont peu usés mécaniquement pauvres en minéraux lourds et presque exclusivement composés de quartz comme le montre le graphique en aiguille de l'analyse chimique.

Ils sont extrêmement bien triés (Hétérométrie 0,30 en moyenne - souvent moins) et le faciès logarithmique de la courbe granulométrique indique un dépôt en fin de transport sur un estran marin ou sur de petits fonds de 10 m au maximum.

2) - Les Sols sableux ferritiques remaniés, riches en fer parfois concrétionné, qui leur donne leur couleur rouge-jaune ; ils sont toujours un peu limono-argileux.

D'où leur graphique chimique en forme de glaive pointé vers le bas. Le quartz prédomine mais il y a toujours de 1 à 8 % de silice soluble, 5 à 10 % de fer et de titane, autant de Perte au feu, enfin un peu d'alumine, 1 à 6 %. C'est ce qui explique leur valeur agronomique moins médiocre que celle des sables blancs.

Leurs courbes granulométriques sont originales : les deux premiers quartiles du côté des fins sont très bien classés et la courbe est sensiblement logarithmique, ce qui indique un triage marin - Mais dans les deux autres quartiles la courbe change progressivement de forme et devient hyperbolique - Or il ne peut pas être question de mélange de stocks sédimentaires différents. C'est donc que ces formations dérivent par remaniement marin local de sols d'altération en place. Ce sont d'anciens ilots ou écueils du socle qui dépassaient à peine le niveau de la mer correspondante mais qui étaient déjà profondément pédogénétisés. Ces écueils fréquemment alignés, vraisemblablement pour des raisons structurales, ont accroché en quelque sorte les rivages successifs et les dérives littorales ont régularisé ces côtes en édifiant des cordons de sables jaunes qui constituent la troisième catégorie.

3) - Les Sables Jaunes dérivent des sols précédents par transfert littoral et accumulation dans les intervalles entre les anciens écueils. C'est pourquoi ils sont mieux triés. Leur hétérométrie (0,35) se rapproche redevient prédominant. On note seulement qu'aux grandes dimensions intervient une forte dispersion aléatoire. Parfois les processus de latéritisation introduisent un palier qui correspond à la présence de gravillons ferrugineux de toutes dimensions.

Ces cordons, comme les cordons plus récents, peuvent présenter des crêtes multiples. C'est le signe que la Mer Coropina-Coswine était animée du même dynamisme que la mer actuelle. Cette mer toutefois devait être beaucoup moins vaseuse, au moins à l'époque du maximum de la transgression, ce qui rendrait compte de l'absence d'argile marine.

On discerne deux ou trois ensembles parallèles de crêtes et cordons de ce type ; le plus méridional est le plus élevé. Or seuls les plus septentrionaux sont affectés par l'érosion préflandrienne : des talwegs, plus ou moins remblayés d'argiles de Demerara, les recourent. Ainsi le cordon, le plus au Sud fait-il figure de ligne de partage des eaux entre la zone nord et la zone sud des savanes. C'est pourquoi au Nord le réseau des talwegs préflandriens est conséquent et a modelé dans les sables blancs toute une zone de collines surbaissées, tandis qu'au Sud depuis le début du retrait de la mer Coropina-Coswine, les eaux de ruissellement venant du bouclier guyanais sont collectées par une sorte de gouttière longitudinale, obéissant aux niveaux de base intermédiaires que constituent les grands fleuves qui traversent les savanes, d'où une érosion plus importante qui aurait creusé les vastes cuvettes à Lagerocarpus.

Altimétriquement les Sols remaniés et les Sables jaunes dominent le niveau des sables blancs, mais des sondages montrent qu'il existe des sables jaunes en-dessous des sables blancs. La limite entre ces deux couches, entre 1 et 2 m de profondeur, ressemble à un alics à cause de la concentration en fer et matières humides.

En réalité nous pensons qu'il s'agit d'un sol fossile datant d'un intermède régressif dans la transgression Coropina-Coswine. Nous venons de vérifier cette hypothèse à l'occasion de l'étude d'un sondage implanté au village de Coswine c'est à dire dans la localité type choisie par B.Chouberl (8) pour définir la Série Coswine, équivalente en Guyane française de la série de Coropina du Surinam.

Or dans la zone des savanes, du moins entre Cayenne et Organabo, on ne trouve pas d'argiles marines du Corapina inférieur comparables à celles du Surinam. Seuls les estuaires montrent des terrasses de 4 à 5 m d'altitude relative, façonnées dans des argiles bicolores sédimentaires. Ailleurs, dans les Savanes de Montsinéry ou entre Iracoubo et Organabo au nord de la Route Nale 1, il y a des savanes maigres sur sols argileux bicolores où le phénomène de la polygonation peut couvrir toute la surface par exemple à la Savane Balalou ; mais ce sont là des formations éluviales ou colluviales qui posent un problème que nous traiterons en deuxième partie : celui de la définition de la Série Corapina-Coswine en Guyane française.

Pour résumer, complétons l'échelle stratigraphique de la manière suivante :

Série des Sables des Savanes (Q₂)

Sables gris-blancs, marins, déposés lors du maximum de la transgression éémienne, d'épaisseur faible (2 à 3 m), associés à des cordons de Sables jaunes dérivant de Sols ferrallitiques remaniés à cette époque mais d'origine éluviale proche. Ces sols correspondent à des pointements du socle précambrien altéré, plus ou moins alignés.

- Sables Jaunes, plus anciens que les sables blancs et séparés d'eux par un sol fossile ; de même nature chimique et de mêmes caractéristiques sédimentologiques que les sables jaunes des cordons associés aux sables blancs.

- Age éémien probable, puisqu'ils sont antérieurs à la vague d'érosion préflandrienne. Les plus récents sont comparables au niveau Lelydorp de la Série Corapina du Surinam : (Voir Van Eijk et Bakker - 10 et 11)

L'extension de la série est faible, elle forme une bande continue de 3 à 8 Km de large de Cayenne à Organabo et qu'on ne retrouve qu'aux abords immédiats de Saint-Laurent. Elle correspond très étroitement aux paysages types des savanes sèches en Guyane française, d'où le nom qui est proposé. Elle repose directement sur le socle altéré reconnaissable, soit sur des argiles bicolores, nivelées selon la même pente que le niveau des sables blancs mais de natures très diverses et d'âge indéterminable quand il s'agit de formations éluviales ou colluviales.

III - LES SABLES DETRITIQUES CONTINENTAUX

Le troisième palier correspond à la bordure de la grande forêt primaire. Il se présente sous la forme d'un bas plateau de 10 à 20 m d'altitude. Largement développé et très plat au Sud de la piste Mana-Organabo - 6 à 8 Km de large), il prend l'allure d'un remblaiement de grands lits majeurs dans la zone de collines de granite altéré qui participent au dôme d'Organabo. Plus à l'Est il reprend de l'ampleur et se présente comme de vastes terrasses suivant les vallées de l'Iracoubo, de la Counamama et du Sinnamary. Au contraire son extension se limite à une bordure étroite entre Malmanoury et Cayenne.

Le talus qui marque la limite avec la zone des Savanes apparaît tantôt comme une falaise morte de la mer Coropina-Coswine lors de son maximum d'âge Lelydorp, taillée dans des sédiments fluviatiles ou même dans des arènes, comme c'est le cas le long de la piste Organabo-Mana ou encore au fond des Savanes de Corossouy ; tantôt comme une bordure de collines ravinées, formées d'arènes ou de lambeaux de terrasses fluviatiles très disséqués et ferruginisés, où percent çà et là les schistes précambriens de la Série Orapu, cuirassés de latérites.

Le matériau est constitué de sables grossiers, anguleux très blancs et riches en minéraux lourds notamment en Staurolite, plus ou moins abondante suivant la nature lithologique de l'arrière pays. Très rarement argileux, ils comportent localement des lentilles interstratifiées d'argile kaolineuse riche en marcassite et débris végétaux. On y trouve aussi des bancs de galets émoussés d'allure fluviatile, mais qui sont le plus souvent recassés ou effrités par des processus de désagrégation physico-chimique postérieurs au dépôt. Ces galets ont des dimensions pouvant atteindre 60 mm mais les dimensions médianes se situent entre 20 et 25 mm.

Ces sables détritiques présentent des courbes granulométriques de deux grands types. En premier lieu, des courbes assez régulières

de faciès parabolique, qui indique un transport, avec une dispersion aléatoire notable aux extrémités. Le triage est moins bon que pour les sables marins (hétérométrie de l'ordre de 0,50) : ce sont des sables fluviatiles. On les trouve partout où le palier considéré apparaît comme une terrasse liée à un cours d'eau.

En second lieu, on trouve des courbes plus ou moins plurimodales. Elles peuvent être pratiquement logarithmiques mais très étalées en abscisse, ce qui donne des indices d'hétérométrie largement supérieurs à 1 ; autrement dit ceci signifie que le triage est mauvais. Plus souvent les courbes offrent un aspect original : avec aux petites dimensions une portion à faciès parabolique mais très mal triée, puis aux environs de la médiane un redressement de la courbe, enfin aux grandes dimensions, une queue de courbe hyperbolique, qui correspond à une forte dispersion aléatoire.

Le premier cas correspond à des arènes primitives comme en fournit l'altération du granite caraïbe par exemple. Le second correspond à des arènes délavées de leurs fractions fines. Dans ce cas la portion redressée de la courbe aux abords de la médiane exprime une granulométrie sélective probablement déjà réalisée dans la roche cristalline d'origine.

Les formations appartenant à cette série détritique, qu'on peut dès lors appeler "continentale", résultant toujours d'un remaniement plus ou moins prononcé des arènes de décomposition in situ du socle cristallin. Ce remaniement est provoqué par deux dynamiques différentes ayant chacune leur action sédimentologique propre : délavage local et décharges pluviales, respectant encore le faciès du matériau d'origine ; transport fluviatile imposant aux sédiments qu'il charrie un faciès parabolique prépondérant. Les sables grossiers, blancs et anguleux peuvent présenter ces deux types de faciès suivant qu'ils sont simplement des arènes de délavage pluvial ou qu'ils ont été transportés par les fleuves. Les terrasses fluviatiles anciennes modelées ultérieu-

rement dans ces sédiments présentent un faciès plumoridal en surface du fait d'apports secondaires d'arènes plus récentes, mais, plus en profondeur, elles ont bien le faciès à tendance parabolique que l'on est en droit d'attendre.

Toutefois parmi les terrasses, certaines semblent édifiées avec des matériaux d'origine éluviale proche et les queues de courbes granulométriques du côté des grandes dimensions peuvent prendre une allure hyperbolique assez voisine de celle des sols ferritiques remaniés de la Série des Savanes.

C'est ce que confirme les analyses chimiques tri-acides. La Série Détritique Continentale présente essentiellement deux types de diagrammes : celui des sables grossiers, anguleux et blancs, comprend plus de 90 % de quartz et ne peut se distinguer de celui des sables blancs de la Série des Savanes.

Les terrasses fluviatiles ferrugineuses, suivant le degré de remaniement de leur matériel, ont des diagrammes voisins de ceux des sols de remaniement de la Série des Savanes, mais peuvent s'apparenter également à ceux des formations d'altération en place du socle pour les moins remaniées de ces terrasses.

Lorsque ces formations ont été déboisées, vraisemblablement par l'homme, on y trouve les mêmes associations végétales que dans les savanes sèches, obéissant aux mêmes variations d'après la nature chimique des supports. Les terrasses fluviatiles ferrugineuses portent les graminacées Trachypogon, Axonopus etc ... Les sables blancs grossiers ne présentent le plus souvent qu'une association de convergence avec certains sables blancs du niveau précédent : les espèces caractéristiques sont : Paspalum arénarium, Axonopus Capillaris qui poussent en terrain libre ou à l'ombre de maigres taillis de guttifères épiphytes comme la Clusia et de fougères du genre Dicranopteris (1)

Ce cas est particulièrement sensible à l'Ouest du Sinnamary dans les

Savanes de Corossouy et de Trou Poisson, où l'on voit des sables marins de la Série des Savanes recouverts par des sables plus grossiers de type fluviatile.

Quel est l'âge de ces dépôts ? C'est difficile à dire. En tout cas la description que nous en donnons correspond tout à fait à celle que D. Bleackley (I3-I4) donne des "Upper White Sands" équivalent en Guyane britannique du "Zanderij" du Surinam.

Ces séries sont généralement attribuées au Quaternaire moyen ou ancien, voire même au Plio-Quaternaire. Provisoirement nous les noterons donc Q_1 dans notre échelle stratigraphique, pour marquer qu'ils sont dans l'ensemble antérieurs à la sédimentation Coropina-Coswine. Mais cela ne signifie nullement que nous leur fixions un âge. Nous nous en expliquerons en 2ème partie.

DEUXIEME PARTIE

Les Problème de la Série Coropina-Coswine. et des Sables Détritiques Continentaux

I - DEFINITION DE LA SERIE COROPINA-COSWINE

Dans la première partie nous avons indiqué que la Série des Savanes comportait schématiquement deux nappes de sables marins, séparés par une phase d'émersion qui a donné lieu à un sol fossile.

D'autre part lorsque cette série repose sur des argiles généralement bicolores grises et rouges, celles-ci ont toujours assez de sables et limons pour qu'on puisse en faire la granulométrie expressive. Or les résultats de l'analyse sédimentologique indiquent alors que ces argiles sont éluviales ou colluviales, plus rarement fluviatiles. De toute façon ce sont des dépôts continentaux ; un bel exemple est celui de la Savane de Montsinéry.

Dans ces conditions le problème est le suivant : pourquoi ne trouve-t-on pas en Guyane française à la base de la Série des Savanes, des argiles marines comparables aux argiles de Corapina du Surinam ?

En outre les seuls paysages de Guyane française, comparables aux paysages de la Vieille Plaine Côtière de Corapina, ne se rencontrent qu'autour de Cayenne et sur le Maroni entre Saint-Laurent et la Crique Coswine. A Cayenne la présence d'un relief de buttes témoins de terrains métamorphiques ou de roches cristallines introduit une complexité qui rend l'analyse difficile. D'autre part la Rivière Oyac qui allait se jeter à Cayenne, a été déviée vers le Mahury probablement lors de la phase Lelydorp. Cette capture perturbe beaucoup la géomorphologie de la partie Sud de l'île de Cayenne.

Finalement le paysage coropina typique avec des ilets d'argile bicolore très découpés, entourés de mangrove sur argile de Demerara ne se trouve que dans l'estuaire du Maroni.

Or l'étude du sondage XF.16 à Awara (15) montre :

- 1) - que les sables marins Lelydorp de 6 m d'épaisseur reposent directement sur des sables du type Zanderij.
- 2) - que la partie supérieure des couches Zanderij a été émergée précédemment et a évolué pédologiquement, donnant un sol ferrallitique qui se situe au même niveau que les bauxites du type "Niveau moyen" selon la terminologie de Van Kersen (16).
- 3) - qu'il n'y a aucune argile bicolore, dans tout le sondage.

Est-ce une lacune stratigraphique ? L'érosion a-t-elle enlevé toute la base de la série Coropina ? Ou bien y-avait-il à cet endroit, qui est situé dans un domaine intermédiaire entre l'estuaire du Maroni et celui de la Mana, un relief qui a échappé à la sédimentation coropina ?

Nous choisissons cette dernière explication.

En effet nous venons de montrer ailleurs (17) par l'étude du sondage XB.1 implanté sur la Crique Coswine que les vallées du Maroni et de la Mana (18) étaient déjà dessinées au moins à la fin de la transgression paléocène.

Ces deux fleuves ont maintenu leur influence à travers les âges, équilibrant efficacement les influences marines. C'est pourquoi cette zone d'embouchure a toujours en l'allure d'un delta depuis le Paléocène.

Or, précisément, dans le sondage XB.1 on trouve la meilleure coupe des formations Coropina, disponible en Guyane française et il est heureux que B. Choubert, avant même l'existence du sondage, ait justement choisi cette localité pour définir la Série qu'il nomme "Coswine". Par égard pour nos collègues des Guyanes voisines nous la nommons "Série Coropina-Coswine".

Elle débute dans le sondage au niveau 20,80 à 21,65 m par un mélange de 2 stocks sédimentaires différents :

- des sables et graviers appartenant aux couches détritiques continentales sous-jacentes ;
- des argiles à gibbsite probable, qui s'apparentent aux argiles bicolores de la couche sus-jacente. La gibbsite d'une part et la ferruginisation du sédiment, révélée par le diagramme hexagonal de l'analyse chimique d'autre part, laissent à penser qu'une émergence s'est produite à ce niveau avant l'invasion des argiles bicolores. Cette émergence serait à paralléliser avec le sol qui s'est développé en XF. 16 à 10-12 m de profondeur, et que M. Cruys signale en différents autres sondages : XF.11 au lieu dit-Loulette, juste en tête de la Crique Coswine, en XF.13, à quelques kilomètres à l'Ouest de Crique Jacques (Route de Saint-Laurent à Mana).

Dans ces deux derniers cas, ces "sols" se placeraient en limite des sédimentations d'âge Zanderij et Coropina-Coswine.

Au-dessus, la succession est la suivante, de la base au sommet :

- De 20,80 à 16,70 m une argile bicolore compacte, finement sableuse, tout à fait typique. C'est en effet un mélange de sables gris, venus par brusques apports latéraux - d'où les stratifications entrecroisées - et de dépôts argileux plus ou moins ferruginisés, décantés dans des marécages deltaïques. Leur origine éluviale proche est amplement démontrée par l'analyse chimique tri-acide.

Le diagramme de l'analyse chimique accuse à peine plus de 30 % de quartz, juste assez pour que le matériau soit un sédiment. Mais il y a au moins autant de silice soluble, ce qui implique une fraction argileuse importante. On voit surtout un étranglement au niveau Perte au feu - Fer et Titane ; c'est l'indice que le sable résulte d'un délavage d'arène.

Comme par ailleurs, l'origine continentale de la fraction argileuse ressort de l'existence de grains de gibbsite et de la présence de montmorillonite, révélée par les rayons "X" (3), ce sédiment ne peut pas être considéré comme franchement marin.

Des mesures de capacité d'échange de base donnent la même indication. L'argile Coropina typique (échantillon provenant de Republieck au Surinam) nous a fourni 27,6 milliéquivalents, ce qui exprime le mélange habituel Kaolinite-Illite, comme pour les argiles de Demerara. L'argile Coropina-Coswine du sondage XB.1 donne 22,6 milliéquivalents. On voit déjà la valeur diminuer, ce qui exprime une proportion majoritaire de Kaolinite. Un autre échantillon provenant de Crique Vache, un peu au Sud de la Crique Coswine, donne 19,3 milliéquivalents ; c'est la preuve que plus le contexte estuarien devient fluvial, plus les apports de Kaolinite d'origine continentale tendent à prédominer.

C'est pourquoi nous qualifierons ces argiles Coswine de "fluviomarines".

Toutefois le contexte de la sédimentation est bien celui d'une transgression marine du même âge, avec des variations de détails qui dénotent un environnement deltaïque plutôt qu'estuarien car les influences marines et fluviales se recouvrent alternativement sans toujours s'affronter.

De 16,70 à 15,15 m. en effet, un sable fluvial, mais déposé dans des lagunes à milieu neutre, exprime par la bimodalité de sa courbe granulométrique la dominance fluviale dans le conflit avec la transgression en cours.

De 15,15 à 14,70 m, une alternance de petits lits de sables grossiers et d'argile bicolore indique les fluctuations mineures des conditions de dépôt, en ce milieu essentiellement transitoire que sont les marais d'un delta, tantôt en progrès, tantôt bloqué par un relèvement du niveau de base ou à cause d'un défaut d'alimentation par l'amont.

Il y a reprise importante de la dominance fluviale de 14,70 à 11,00 m avec des sables assez grossiers ; puis, symétriquement, reprise de la dominance littorale de 11,00 à 7,60 m. avec des argiles encore assez sableuses,

Ces argiles de 7 à 11 m. ne sont pourtant pas bicolores. Uniformément grises, elles ont un pH exceptionnellement bas (3,4). C'est le signe d'un confinement brusque du milieu par les sables du niveau 7,60 à 6,90 m. qui représentent une arène de délavage. Il y a là la preuve d'une

régression du niveau marin très sensible et en même temps d'un changement climatique avec agressivité pluviale suffisamment accrue pour masquer l'action proprement fluviale du Maroni.

Mais, conformément au schéma stratigraphique reconnu dans toutes les savanes entre Cayenne et Organabo, une nouvelle poussée transgressive dépose entre 5,30 et 6,90 m. des sables très fins et très bien triés.

Les sables du niveau 5,30 à 6,90 m. constituent donc la fin de la sédimentation d'âge Coswine-Coropina et équivalent, dans un contexte deltaïque aux sables blancs d'estran de la "Série des Savanes", (cf. 1ère partie), c'est à dire de la phase Lelydorp.

En conséquence, par rapport à la définition de la Série par B. Choubert (8) nous pouvons apporter les quatre précisions suivantes :

1) - L'épaisseur totale de la Série, du moins à l'Ouest de Cayenne semble atteindre 20 m. Dans le sondage XB.1 elle n'a que 15 m. L'érosion préflandrienne a enlevé la partie supérieure des sables Lelydorp. C'est cette vague d'érosion qui a créé le paysage d'îlets, c'est à dire de témoins d'une ancienne plaine de niveau de base morcelée. Mais antérieurement au creusement proprement dit, des décharges pluviales ont apporté latéralement, en provenance des plateaux à l'Est de la route Saint-Laurent, Charvein, Mana, des nappes de sables détritiques, réparties de manière anarchique. En tout cas les premiers mètres du sondage XB.1 à partir de la surface sont constitués de sables blancs anguleux qui sont des arènes de délavage, très mal triées.

2) - On vérifie, dans le sondage XB.1 que la sédimentation Coropina-Coswine correspond à deux poussées transgressives, avec un intermède régressif.

La première phase, assez lente et quelque peu rythmique a constamment permis aux apports fluviaux continentaux de rétablir un équilibre deltaïque. Ceci revient à dire que l'empreinte marine est restée faible à la base de la série.

Dans notre échelle stratigraphique nous proposons de noter Q_2 b, cette partie de la Série constituée d'argiles sableuses fluvio-marines. A notre avis Q_2 b correspondrait stricto sensu à la transgression Coropina, à laquelle correspondent dans la Série des Savanes, les sables jaunes inférieurs. Ceci nous placerait donc à l'Interglaciale Riss-Würm.

La deuxième phase, la plus récente, plus brusque aussi, correspond à un maximum du relèvement glacio-eustatique de la mer. En tout cas c'est la seule qui ait déposé partout un sédiment franchement marin, uniformément sableux, l'un des mieux trié que nous connaissions.

Nous proposons de la noter Q_2 a. Quant à son âge, il est peut-être encore plus récent que nous le pensons. Van der Hammen (19) vient de montrer par une étude des dépôts de la Sabana de Bogota dans les Andes de Colombie, que sous nos latitudes, l'interstade entre les glaciations Würm I et Würm II, a été très sensible. Ce n'est encore qu'une hypothèse, mais cela daterait la phase Lelydorp entre -30.000 et -40.000 ans.

3) - Ailleurs, dans les Savanes, existent divers affleurements d'argile grise et rouge très sableuse, nivelés selon la même pente que les Sables blancs de la Série des savanes et portant les mêmes traces de l'érosion préflandrienne. Ce nivellement est donc pour le moins d'âge Q_2 b mais il apparaît comme une surface d'abrasion dans une tunique tropicale in situ (éluvion) ou très faiblement remaniée (colluvions).

Certaines de ces argiles contiennent dans des passées de sables très grossiers et mal classés, du chlorure de sodium ; c'est le cas à Kourou aux pieds des reliefs de Pariacabo constitués de quartzites et amphibolites de la Série métamorphique de l'île de Cayenne (Cx). Les courbes granulométriques des sables associés à ces argiles sont plurimodales et le classement est toujours mauvais (Hétérométrie supérieure à 1). Les diagrammes d'analyses chimiques sont très voisins de ceux des roches décomposées in situ. Dans certains cas des structures cristallines sont encore reconnaissables dans l'éluvion ; par exemple ce granite à deux micas qui sert de support à la savane Moucaya, à l'Est d'Organabo.

4) - Toutefois, en suivant les grandes vallées, on trouve des terrasses argileuses de 4 à 5 m. d'altitude relative. Par exemple sur la Cou-namama inférieure où l'on voit dans les argiles bicolores des stratifica-tions entrecroisées de sables grossiers associés à des kaolins gris très purs. En effet des mesures de capacité d'échange de base y ont donné des valeurs entre 14 et 16 milliéquivalents. Il s'agit d'un sédiment plus flu-viatile que marin.

On peut donc dire, qu'en Guyane Française, il n'y a de chance de trouver des argiles sédimentaires marines ou fluvi-marines d'âge Coro-pina-Coswine, qu'uniquement le long des axes fluviaux dessinés depuis longtemps. On peut même préciser comme limite d'extension à ces argiles celle des estuaires actuels puisque le niveau marin du Coswine ancien - le seul en corrélation exacte avec le Coropina du Surinam - n'a pas pu dépasser 6-8 m. au-dessus du zéro actuel. En effet la mer qui a laissé la série des Savanes (Lelydorp) n'est elle-même montée qu'à 10-12 m. au maximum.

La transgression Q_2 b a ainsi pénétré dans un système de talwegs pré-existants, également à la manière de "rias". Ces "rias" Coropina-Coswine ont plus d'extension que leur équivalent d'âge Demerara d'abord parce que le niveau de cette mer était un peu plus élevé que celui at-teint par la mer Demerara ; ensuite parce que le relief du Bouclier Guyanais, tel que nous le voyons aujourd'hui était, pour l'essentiel, déjà réalisé avant la transgression Coropina.

Toutefois là où les bombements du socle décomposé formaient un front de mer plus rectiligne, la transgression aménageait dans les éluvions une surface d'abrasion. Mais tandis que les fractions argileuses étaient dispersées et exportées par le Courant des Guyanes qui fonctionnait déjà à cette époque, la fraction sableuse restait à peu près sur place, for-mant les estrans et éventuellement des cordons littoraux.

A la différence de la transgression Coropina, Q_2 b, la transgression Lelydorp, Q_{2a} , a envahi jusque vers 12 m. d'altitude les différentes unités

géomorphologiques antérieures, les voilant d'une couche de quelques mètres à peine de sables blancs très bien triés, probablement issus des précédents par remaniement.

Il y a là, au moins pour ce qui concerne le môle précambrien de Cayenne à Organabo, une grande différence sédimentologique avec les zones subsidentes du Surinam et de Guyane Britannique. Certes les Plaines Basses entre Mana et Maroni constituent une région de transition mais les caractères qui y dominent sont encore ceux de la Guyane Française. C'est pourquoi le paysage typique des crêtes d'anciens cordons littoraux - "Ritsenlandschap" des auteurs du Surinam - n'y est pas aussi développé que dans les pays voisins.

II - DATATION ET SIGNIFICATION DES SABLES DETRITIQUES CONTINENTAUX

A notre connaissance aucun des auteurs qui ont écrit sur ces sables, n'a jusqu'ici attribué un âge précis à ces formations. Nous ne prétendons pas en proposer un ; nous voudrions seulement poser le problème en termes nouveaux à seule fin de mieux orienter les recherches futures.

Jusqu'à présent aucun fossile n'a jamais été trouvé dans ces sables et tous les chercheurs qui ont utilisé la méthode des comptes de minéraux lourds s'accordent pour dire que si l'on peut reconnaître quelques provinces de distribution dans les sables de surface (cf. H. Kiel- 20) par contre aucune corrélation satisfaisante n'a encore été trouvée pour les couches traversées par des sondages (13).

Il faut donc recourir à d'autres méthodes sédimentologiques telles que celles que nous avons expliquées. Encore faut-il en combiner plusieurs.

C'est ainsi que la granulométrie globale, exploitée de plusieurs manières nous a permis de définir un type de sable fréquent en Guyane, plus spécialement dans les Séries à caractères continental : c'est ce que nous appelons les "Arènes de délavage".

Le phénomène de l'arénisation des roches cristallines ou métamorphiques in situ, sous l'influence d'agents physico-chimiques liés aux climats chauds et humides des latitudes intertropicales a été souvent décrit tant par les géologues que par les pédologues. Mais la plupart des auteurs n'ont guère étudié les résultats de ces actions du point de vue granulométrique.

Il consiste essentiellement en une désagrégation de l'édifice cristallin par transformation en argiles des silicates sensibles au chimisme ; feldspaths, micas, amphiboles, voire même grenat, tandis que les quartz et autres minéraux résistants donnent l'arène.

L'arène elle-même peut être plus ou moins désilicifiée. Enfin une ségrégation des oxydes de fer provoque la formation de concrétions ou de ciments avec pour terme ultime d'évolution le cuirassement latéritique. Il en résulte de toute façon une granulométrie plus ou moins plurimodale : les courbes comportent des modes et des paliers et elles sont très étalées en abscisses ce qui signifie que le classement est mauvais.

Cependant tout dépend de la teneur en silicates fragiles de la roche originelle ; c'est ainsi que l'on reconnaît à la seule forme de la courbe un micaschiste d'une maphibolite, une dolérite d'un granite et même différents granites entre eux. Les mesures de l'indice de classement de Krumbein ou de l'indice d'hétérométrie de Cailleux donnent de bonnes indications à cet égard. Mais c'est surtout l'écart entre ces deux indices qui renseigne sur la plurimodalité plus ou moins accusée ; en effet les deux méthodes utilisent la même échelle d'unité phi.

La méthode des faciès granulométriques de Rivière permet de détecter des types différents, même quand la fraction argileuse est faible ou absente. Les arènes primitives donnent deux types de faciès : soit le faciès linéaire c'est-à-dire que si la courbe était dressée sur graphique arithmétique, elle serait une droite - C'est le cas de certains granites assez riches en quartz et muscovite - ; soit un faciès presque logarithmique c'est-à-dire que sur le graphique semi-logarithmique la courbe est très tendue - C'est le cas de gneiss à biotite et grenats -. Nous avons obtenu artificiellement les courbes des deux types en désagrégeant les roches correspondantes à chaud à l'eau oxygénée à 130 vol., selon la méthode de Hénin et Pedro.

Or on trouve les mêmes courbes des deux types dans plusieurs échantillons de Sables détritiques continentaux. D. Bleackley en donne des exemples dans son travail de 1956 (13). On est donc amené à con-

clure que certains sables détritiques sont des arènes en place ; ils perdent donc toute signification sédimentologique. Nous en avons de nombreux exemples en Guyane française, notamment dans les collines du dôme d'Organabo au sud de la Route Nale. 1, ou bien sur le plateau des Mines, au sud de Saint-Jean du Maroni.

Mais alors comment les fractions argileuses sont-elles parties? C'est le fait du lessivage pluvial à travers la masse des éluvions. Dans une thèse récente sur la forêt de Côte d'Ivoire G. Rougerie (21) a excellemment analysé le rôle des pluies : flagellation du sol par les gouttes d'eau, lessivage oblique par les eaux d'imprégnation, variations des nappes phréatiques et quand il y a saturation, ruissellements de surface en films très minces, peu visibles mais efficaces dans le délavage des arènes. Nous pouvons confirmer que les mêmes processus fonctionnent sous la forêt guyanaise.

On peut penser que, lors des périodes climatiques à pluviosité plus agressive que celle que nous connaissons de nos jours, la saturation ait prévalu sur l'infiltration des eaux dans les sols de décomposition - les masses d'arènes déjà lessivées et sans cohésion, ont pu être entraînées en masse soit sous forme de colluvions sur les versants soit sous forme d'alluvions à l'occasion de crues brutales fonctionnant comme des chasses d'eau.

Dès lors l'arène entre dans le cycle sédimentaire, elle devient une "arène de délavage". En effet ces types d'écoulement brutaux, déposent leurs charges aussi brusquement qu'ils les ont enlevées. Le faciès d'arène persiste ou du moins ne se transforme que progressivement. La méthode des faciès de Rivière permet de suivre l'évolution. En effet c'est à ce stade que la queue de la courbe aux petites dimensions devient parabolique ce qui dénote l'action de transport, alors que la courbe se raidit brusquement après un coude aux environs de la médiane offrant dans cette portion un triage très net. La conséquence est que l'écart entre l'indice de Krumbein et l'indice de Cailleux augmente ; corrélativement la dispersion aléatoire aux grandes dimensions devient importante. Les arènes délavées parvenues dans les talwegs, sont ultérieurement

reprises par les cours d'eau, triées et fournissent alors des courbes granulométriques à fécies parabolique normal pour un transport dans une rivière. Nous pensons qu'il faut pour cela un changement climatique et le retour à des conditions voisines de celles que nous connaissons actuellement.

Or, on sait qu'à chaque refroidissement du Pléistocène, les latitudes intertropicales ont subi des périodes pluviales. Van der Hammen (19) a montré en Colombie que l'avant-dernier pluvial, c'est-à-dire celui qui a précédé le pluvial préflandrien correspondant à la glaciation Würm II, s'était produit entre le Würm I et le Würm II. Autrement dit, il exprime un refroidissement intermédiaire entre les deux maximums du Würmien. Par suite il est plus récent que la transgression Lelydorp. Dans ces conditions les arènes délavées qui surmontent à Crique Cosvine les Sables Lelydorp, seraient donc datés du Pleistocène Supérieur. Les arènes et sables fluviatiles du plateau de 10-20 m au sud de la piste Mana-Organabo, dont ils dérivent, seraient à peine antérieurs aux Sables Lelydorp, c'est à dire pénécotemporains de l'interstade entre Q_2^b et Q_2^a .

D'autre part nous avons rencontré des arènes de délavage et même des graviers à courbe granulométrique bimodale dans divers sondages du Maroni ou de la Mana immédiatement en dessous des sédiments Coropina-Cosvine. Ceux là sont donc plus anciens et au plus tôt seraient du Quaternaire moyen, peut-être contemporains de la glaciation Riss. Toutefois ils sont mieux triés et évoquent des sédiments estuariens, donc la présence d'un niveau marin. On voit ici la complexité du problème -M.Cruys dira d'ailleurs que la limite entre le Tertiaire et le Plio-Quaternaire est extrêmement imprécise, même dans le sondage d'Awara, pourtant le plus complet que nous ayons.

D'autre part on sait par les travaux de B. Choubert (7-8) qu'il existe des sables blancs de mêmes caractéristiques à des altitudes plus élevées que les bas-plateaux de 10-20 m ; terrasse de 30-35 m. par exemple sur la counamama et l'Iracoubo inférieurs en amont des estuaires plateau de 45 m vers Crique Laussat à l'Est de Saut-Sabbat ; plateaux

de 60 à 80 m au Sud de Saint Jean du Maroni ; vers la Crique Serpent. Le niveau de 45 m. à Crique Laussat nous a fourni des sables à courbes bimodales qui indiqueraient un sédiment estuarien, mais l'hétérométrie est forte (0,75). Un sol forestier lessivé sur granite guyanais nous a fourni une courbe et des indices très voisins (0,84). Toutefois, on trouve avec ces sables des bancs de galets importants. Ils accusent des indices d'éroulé de 300 à 400 qui seraient marins. Or ces galets sont profondément altérés et s'effritent comme des morceaux de sucre, sous l'effet d'actions de désagrégation chimique postérieures au dépôt. On peut donc se demander si la bimodalité des courbes n'exprime pas tout simplement le mélange des débris de galets pulvérisés avec un sable vraiment sédimentaire. On peut même se demander valablement si les éroulés des galets sont entièrement dus à une usure mécanique. Cette question est traitée dans un article qui sera bientôt publié sur une étude morphométrique de galets en Guyane (12). Remarquons au moins que les formations à galets sont dans l'ensemble très rares parmi les sédiments récents en Guyane française.

Il n'est donc pas assuré que ce plateau de 45 m soit la marque d'une transgression qui aurait atteint cette altitude. En tout cas les niveaux inférieurs de 30-35 m et supérieurs de 60-80 m fournissent des sables fluviatiles ou des arènes ; autrement dit, tous ces niveaux supérieurs aux bas-plateaux de 10-30 m sont pour le moment indatables. Leur mise en place, quand il s'agit de sédiments, peut remonter à l'un quelconque des pluviaux depuis le Quaternaire moyen jusqu'au Plio-Quaternaire et même au-delà.

En effet, dans tous les sondages profonds du secteur Mana-Maroni nous trouvons des sables de ce type tantôt fluviatiles, tantôt arènes de délavage à différentes époques du Tertiaire et même à la limite du Crétacé et du Paléocène, dont vous parlerez Monsieur Cruys.

Il y a là une bonne illustration de la permanence à travers les âges d'un système d'érosion typique des zones tropicales humides ou équatoriales. Ce système est prédéterminé par les actions chimiques

climatiques qui modifient profondément les affleurements rocheux en les ameublissant par désagrégation.

La notion de "Tunique Tropicale" que nous empruntons à R. Barbier (9) signifie pour nous non seulement l'existence d'un épais manteau de roche pourrie mais encore une réserve considérable d'arène primitive destinée à entrer dans le cycle sédimentaire sous la forme d'arène de délavage. Cela se produit chaque fois que l'augmentation de la pluviosité parvient à saturer les sols permettant aux ruissellements de tous types et spécialement aux brusques décharges pluviales d'exporter les arènes et de les décharger de manière torrentielle sur l'avant-pays. A notre sens les arènes de délavage constituent le sédiment corrélatif type du style d'érosion pluviale propre au milieu tropical chaud et humide. C'est ce mode original d'érosion et de transport qui donne à tous les sédiments sableux d'origine continentale en Guyane leurs deux caractères fondamentaux :

- 1) - Usure mécanique très faible, ce qui exprime des transports courts.
- 2) - Très nombreuses traces de corrosion chimique antérieures au cycle sédimentaire - surfaces des grains picotées, cannelures et taradages - ce qui exprime l'origine éluviale très proche.

Il existe donc des arènes de délavage de tout âge ; il s'en produira encore à la prochaine période pluviale. Comme les Sables Détritiques Continentaux sont principalement formés de ce type de matériau, ils n'ont aucune signification stratigraphique précise et en matière de chronologie ils peuvent tout au plus renseigner sur les changements climatiques liés aux variations de la pluviosité.

Le problème de ces sables étant ainsi posé, il faut désormais en reprendre l'étude.

REFERENCES

- 1 - MOOCK J. : Contribution à l'étude agrostologique des Savanes sèches de la Guyane Française. Démonstration au Congr. Intern. de Botanique de Montréal Août 1959.
- 2 - CRUYS H. : Notes on the geology of the western part of the French Guiana coastal region. Communication à la 4e conférence des Guyanes Cayenne - Septembre 1957.
- 3 - " : Etude xérogénographique de quelques échantillons argileux des dépôts côtiers guyanais. Rapport Bureau Minier Guyanais n° 617 - 13 Mars 1959.
- 4 - LAFOND R.L. : Laboratoire Central d'Hydraulique - Mission 1953-54 - Fasc. 13 - Sédimentologie.
- 5 - BOYE M. : Envasements et dévasements du littoral en Guyane Française; Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 249, p. 145-147, séance du 6 juillet 1959.
- 6 - BROUWER A. : Rhythmic depositional features of the East-Surinam coastal plain - Geologie en Mijnbouw - Nummer 6, Juni 1953 p. 226.

- 7 - CHOURBERT B. : Géologie et pétrographie de la Guyane Française.
Office Rech. Scient. Outre-Mer - Paris 1949.
- 8 - " : Sédimentation actuelle en Guyane Française.
XIXe Congr. Géol. Intern. Sect. IV - Alger 1953.
- 9 - BARBIER R. : Un problème morphologique au Brésil : "Pains de sucre" et "Tunique tropicale"
Cr.Ac.Sc. - t.245 - n°25 - 1957 - p. 2346 Sq.
- 10 - VAN DER EIJK J.J. : Reconnaissance soil survey in Northern Surinam - Thèse Wageningen - Avril 1957.
- 11 - BAKKER J.P. et autres : Bauxite and Sedimentation phases in the northern part of Surinam (Netherlands Guiana).
Géol. en Mijnb. n°6 - 1953 - p. 215.
- 12 - BOYE M. : Etude morphométrique des galets de quartz en Guyane Française.
Rev. Géomorph.Dyn. (sous presse).
- 13 - BLEACKLEY D. : The geology of the superficial deposits and coastal sediments of British Guiana. British Guiana Geological Survey - Bulletin 30 - 1956
- 14 - BLEACKLEY D. et DUJARDIN R.A. : The Corantyne Series of British Guiana 4TH Inter-Guiana Geological Conference Cayenne 1957.
- 15 - BOYE M. : Etude sédimentologique du soldage XF.16 Rapport B.M.G. n° 596 - 2 Janvier 1959.

- 16 - VAN KERSEN J.F. : Bauxite Deposits in Suriname and Demerara
(British Guiana).
Thèse, Leidse Geologische Mededelingen
Deel 21, Afl. I - 1956 - pp. 247-376.
- 17 - BOYE M. : Etude sédimentologique du sondage Craé-
lius XB. I
Rapport B.M.G. n°694 - 12 Aout 1959.
- 18 - BOYE M. : Description du sondage Craélius XB.I3
Rapport B.M.G. n°620 - 25 Février 1959.
- 19 - VAN DER HAMMEN Th. : The corrélation between upper pleisto-
cène pluvial and glacial stages.
Géol. en Mijnb. (N.S.) n°2 - 1959 -
pp. 40-45.
- 20 - KIEL H. : Heavy mineral investigation of samples
of Surinam.
Géol. en Mijnb. (n.s.) 17e J. - n° 4 -
1955 - p. 93-103.
- 21 - ROUGERIE G. : Le façonnement actuel des modelés en
Côte d'Ivoire forestière - Thèse Paris -
Cr. in Inform. Géogr. N°3 - Mai-Juin 1959
-