

**J. Yayer. — Caractéristiques hydrographiques de
l'Oubangui ⁽¹⁾.**

(Note présentée par E. J. Devroey).

Situation géographique.

L'Oubangui est le principal affluent de la rive droite du Congo. Il apporte à ce fleuve en moyenne 5.000 mètres cubes par seconde : quatre fois plus que le Rhône n'en apporte à la Méditerranée.

L'Oubangui sert de frontière entre l'Afrique Équatoriale française et le Congo belge. Il est formé, à 1170 kilomètres en amont de son confluent avec le Congo, par la jonction de deux grandes rivières : l'Ouellé entièrement en territoire belge et le M'Bomou ⁽¹⁾ qui, jusqu'à sa source, aux confins du Soudan anglo-égyptien, sert de frontière entre l'A. É. F. et le Congo belge.

Bien que l'Oubangui ait son confluent avec le Congo dans l'hémisphère sud (à 70 kilomètres seulement de l'équateur), tout son bassin versant est dans l'hémisphère nord et son régime est conditionné par un climat nord (tropical et subéquatorial) : maxima de pluies de mai à octobre, saison sèche centrée autour de janvier et février.

Importance économique.

L'Oubangui appartient au bassin moyen du Congo, qui comprend au moins dix mille kilomètres de voies navigables d'un seul tenant.

⁽¹⁾ Au Congo belge, l'orthographe officielle est Ubangi, Uele, Bomu, Giri...

A l'extrémité aval de ce bassin, juste en amont de rapides infranchissables, se trouvent Brazzaville et Léopoldville, capitales de l'A. É. F. et du Congo belge, chacune reliée à un port maritime par un chemin de fer (port de Pointe-Noire pour l'A. É. F. ; port de Matadi pour le Congo belge).

La voie fluviale Brazzaville-Bangui (620 kilomètres de Congo et 660 kilomètres de l'Oubangui) est un des tronçons de la grande voie de pénétration au centre de l'Afrique française : port de Pointe-Noire, chemin de fer de Pointe-Noire à Brazzaville, voie fluviale Brazzaville-Bangui.

De Bangui partent de nombreuses voies (routes et Oubangui amont et ses affluents) qui desservent les territoires de l'Oubangui, du Tchad et du nord Cameroun.

Actuellement le trafic sur l'Oubangui est de l'ordre de 100.000 tonnes par an, en tenant compte du trafic belge, moins important que le trafic français.

La flotte française de l'Oubangui est en cours de modernisation.

Le plus récent matériel comprend des chalands portant 600 tonnes qui sont poussés par des remorqueurs à moteurs diesel ; ces remorqueurs « montent » normalement 1.000 à 1.200 tonnes à chaque voyage. L'un d'eux, actuellement en cours de refonte, pourra « monter » plus de 3.000 tonnes.

Caractéristiques hydrographiques.

BIEFS DE L'OUBANGUI.

Le confluent de l'Oubangui avec le Congo est une sorte de delta encombré d'îles ; si elles n'étaient pas couver-

tes de grande forêt, ces îles seraient au ras de l'eau. Les berges, également couvertes de forêt, sont marécageuses (fig. 1) ⁽¹⁾.

La largeur totale des bras de fleuves et des îles est d'environ 12 kilomètres (dont la moitié pour les îles).

Dans cet enchevêtrement de canaux, dont certains ont plus d'un kilomètre de large, on ne sait pas très bien où commence l'Oubangui.

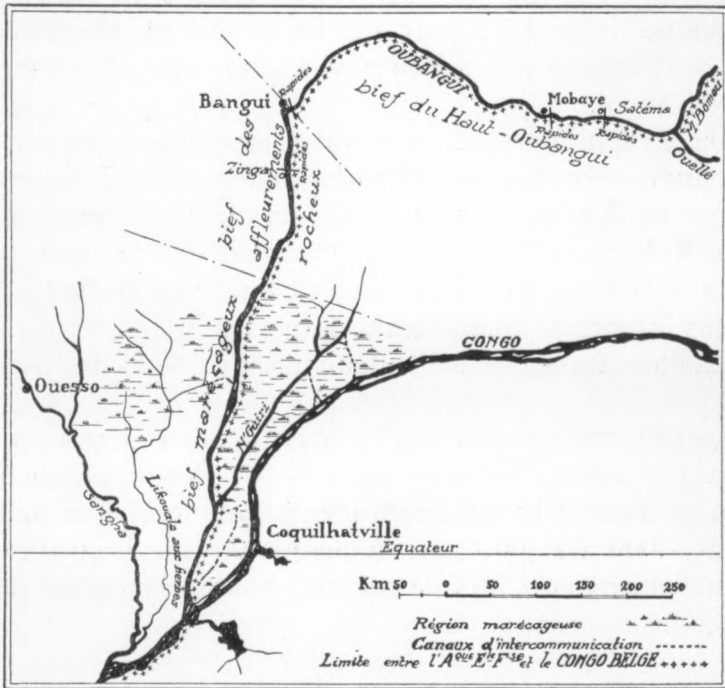


Fig. 1.

Tout le cours inférieur de l'Oubangui conserve cet aspect de delta encombré d'îles. Les berges sont couvertes de forêt. Elles sont presque partout inondées aux hautes eaux ; ce ne sont d'ailleurs que des talus larges au plus de quelques kilomètres qui endiguent l'Oubangui ; au

⁽¹⁾ Les illustrations sont de M. BERNARD GROUSSET.

delà, sur une largeur de plus de 100 kilomètres, il y a des marécages et des forêts inondées même pendant la saison sèche ; les marécages s'étendent jusqu'au Congo sur la rive gauche, jusqu'à la Likouala-aux-Herbes et à la Sanga sur la rive droite.

La largeur totale des bras de l'Oubangui est de deux à trois kilomètres ; la largeur totale du fleuve atteint le double.

Il n'y a pas de méandres mais de grandes étendues rectilignes et on peut voir souvent vers l'amont et vers l'aval, la ligne d'horizon comme sur la mer.

Les berges sont constituées par de l'argile ou un mélange d'argile et de grumeaux de latérite ; le fond du fleuve est constitué par du sable. La plupart des îles sont d'argile ; quelques-unes, de formation récente, sont de sable.

La roche est rare : elle est constituée par des blocs de latérite poreuse ou des amas de galets agglomérés par un mortier naturel friable.

On peut dire que le bief marécageux de l'Oubangui s'étend jusque près de Dongo, à 445 kilomètres du confluent.

A partir de ce point, l'aspect du fleuve change un peu ; des plis de terrain affleurent et créent des barres rocheuses orientées à peu près perpendiculairement au lit du fleuve.

Sur la rive gauche (rive belge), on aperçoit des collines dans l'arrière-pays ; certaines bordent par endroits le fleuve et forment de petites falaises.

Les blocs de latérite et de galets agglomérés deviennent plus nombreux et constituent, avec les affleurements des plis rocheux, des dangers pour la navigation.

L'un des affleurements rocheux, à 80 kilomètres en aval de Bangui, constitue le seuil de Zinga, infranchissable aux basses eaux.

La navigation s'arrête alors en aval du seuil ; le fret est transporté en amont par un chemin de fer decauville

long de 7 kilomètres et ensuite il est de nouveau chargé sur des bateaux.

Des travaux de dérochement sont en cours sur le seuil de Zinga et l'on peut espérer que d'ici quelques années, la période pendant laquelle le transbordement est nécessaire sera considérablement réduite.

D'une façon générale le bief des affleurements rocheux diffère très peu du bief inférieur : le fleuve continue à être bordé presque partout de berges argileuses inondées aux hautes eaux, à être divisé en plusieurs bras, et les îles sont uniformément boisées.

En amont de Bangui (660 km du confluent), existent des collines de part et d'autre du fleuve ; les collines des deux rives se rapprochent parfois et sont reliées par des traînées de roches émergées qui vont d'une rive à l'autre ; le fleuve s'écoule par plusieurs brèches étroites dont la largeur totale est inférieure à 200 mètres.

Les principaux de ces défilés sont : à Bangui même (660 km du confluent), à Mobaye (1.005 km du confluent) et Satéma (1.080 km du confluent).

En amont de Bangui existent plusieurs rapides qui ne peuvent être franchis que par des bateaux puissants et faiblement chargés. Il faut parfois se halier au treuil. Des coffres sont mouillés à cet effet dans l'axe de certaines passes.

PENTE DE L'OUBANGUI.

Lorsqu'on fait l'hydrographie d'un fleuve, on a coutume de prendre comme niveau de référence le niveau de la mer : on détermine les altitudes absolues du fond et de la surface.

Pour l'Oubangui, on ne connaît que très peu d'altitudes absolues : elles ont été obtenues par nivellements barométriques à plus de 1.000 kilomètres de la mer dans un pays où existent peut-être sans qu'on le sache des

dépressions barométriques ou des anticyclones permanents. Des erreurs de plusieurs dizaines de mètres sont probables ; elles sont même certaines : d'après les nivellements adoptés pour les villes de Bangui et de Coquilhatville (sur le Congo, à 80 kilomètres en amont du confluent), la dénivellation entre Bangui et le confluent serait de moins de 5 mètres pour 660 kilomètres ⁽¹⁾.

Quelques rares mesures de pente ont été faites localement ; elles ont montré que la pente varie de 6 à 15 centimètres par kilomètre dans le bief des affleurements rocheux ; sur le seuil de Zinga, la pente superficielle est voisine d'un mètre par kilomètre aux basses eaux.

De la vitesse du courant de surface, l'Ingénieur Hydrographe ROUSSILHE, avait déduit en 1911 que la pente moyenne de l'Oubangui dans le bief marécageux était de l'ordre de 4 centimètres par kilomètre.

La pente moyenne de l'Oubangui est donc certainement beaucoup plus faible que celle des fleuves d'Europe dans leur cours moyen : le maximum de 15 centimètres

(1) L'altitude de Coquilhatville, mentionnée dans l'*Annuaire Officiel* du Ministère des Colonies (1940-1941) est de 370 m. Ce chiffre correspond au repère (368,68 m) dit « Borne Ch. Lemaire » établi en 1900, à la suite d'observations barométriques. Par rapport à ce repère, la cote du zéro de l'échelle limnimétrique de Coquilhatville est 353,08 m.

Pour Bangui, H. ROUSSILHE avait, en 1911, attribué au zéro de l'échelle limnimétrique, la cote absolue 351,19 m. Mais, depuis 1946, le Service Géographique de l'A. É. F. admet pour le repère de Bangui-Météo, la cote arbitraire mais vraisemblable de 400,00 m. Dans ce système, le zéro de l'échelle limnimétrique est à la cote 349,86 m.

On aperçoit immédiatement l'incompatibilité des altitudes ainsi attribuées au zéro des deux échelles.

Il est à remarquer que l'altitude « officielle » de Coquilhatville est certainement exagérée. Le Service de la Météorologie du Congo belge admet d'ailleurs la cote 348 m pour l'altitude de la station synoptique de Coquilhatville.

Partant du médimarémètre de Kribi, au Cameroun, le Service Géographique de l'A. É. F. a entrepris une chaîne de nivellement qui doit atteindre Bangui en 1952 ou 1953. On connaîtra alors seulement la véritable cote absolue du zéro de l'échelle limnimétrique.

Cette remarque montre, une fois de plus, tout ce qui reste à faire dans la cuvette centrale congolaise, au point de vue de l'altimétrie (E. J. D.)

par kilomètre est la pente de la Seine à Paris, et ce n'est qu'en aval de Rouen que la pente descend à 4 centimètres par kilomètre.

Il est d'ailleurs probable que le bief inférieur de l'Oubangui, tout au moins au voisinage de l'étiage, n'est pas un cours d'eau dont la pente diminue lentement et régulièrement au fur et à mesure qu'on le descend, mais une succession de lacs à pente à peu près nulle qui se déversent les uns dans les autres, la pente sur les déversoirs étant de l'ordre de 15 à 20 centimètres par kilomètre.

En ceci le lit de l'Oubangui serait conforme au relief général de l'Afrique Centrale : superposition ou juxtaposition de cuvettes qui peuvent éventuellement déborder les unes dans les autres ou communiquer entre elles par des brèches (les rapides en aval de Léopoldville, les défilés de Bangui Mobaye et Satéma mentionnés plus haut sont de telles brèches).

CRUE DE L'OUBANGUI.

L'Oubangui est le siège d'une crue très régulière : tous les ans à la même époque, on retrouve les mêmes lectures aux échelles, à quelques décimètres près. L'amplitude est à peu près la même tout le long du fleuve. A Bangui, où elle est un peu plus forte qu'ailleurs, elle est en moyenne de 6,60 m. Le point le plus bas est atteint fin mars, le plus haut fin octobre. La baisse des eaux est très rapide : en deux mois (15 novembre-15 janvier) elle est en moyenne de 4 mètres.

Près du confluent le débit au niveau d'étiage moyen est de 1.300 mètres cubes par seconde ; au maximum de crue moyen il est d'environ 14.000 mètres cubes par seconde.

Au moment de l'étiage de nombreux bancs de sable émergent : certains bras sont complètement à sec ; les autres sont encombrés de bancs découverts et sont par-

fois coupés sur presque toute leur largeur par des barres de sable dont le front aval surplombe l'eau de plusieurs mètres (fig. 2).

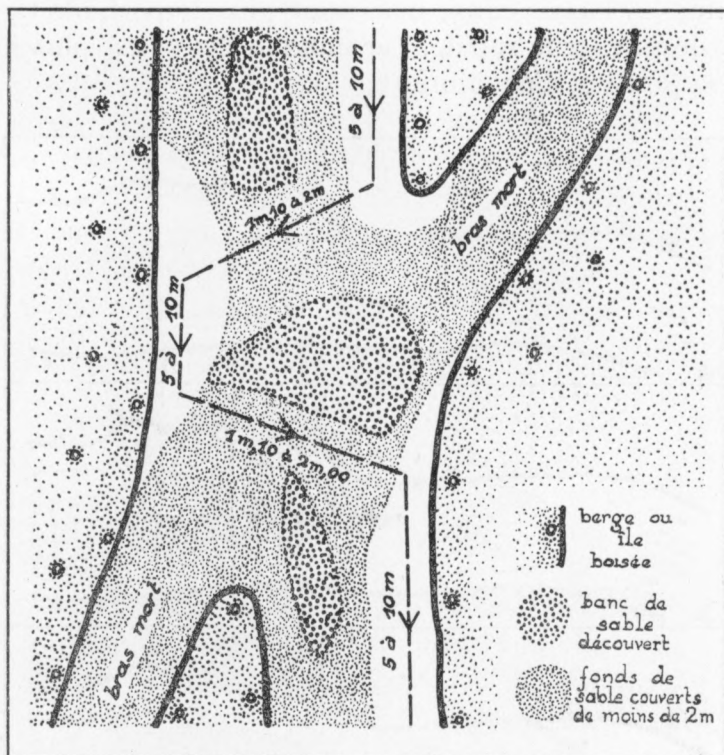


FIG. 2. — Chenal type des basses eaux.

Lors de la crue, tous les bras du fleuve sont entièrement couverts d'eau d'une rive boisée à l'autre ; les rives elles-mêmes sont inondées.

Le chemin suivi par l'eau n'est pas le même pendant l'étiage et pendant la crue ; il en résulte que le tracé d'équilibre qui était en train de se faire aux basses eaux peut être détruit par l'action du courant des hautes eaux : les chenaux de basses eaux sont instables, ils peuvent changer complètement d'une année à l'autre ; en tous cas, dès que les eaux sont basses, les chenaux se mettent

à courir après « une position d'équilibre » qu'ils n'auront pas le temps d'atteindre avant la crue prochaine. Il en résulte que les déplacements de chenaux durent pendant toutes les basses eaux, mais sont plus importants à la fin de la décrue rapide, car alors le fleuve est plus loin de sa position d'équilibre (fig. 3).

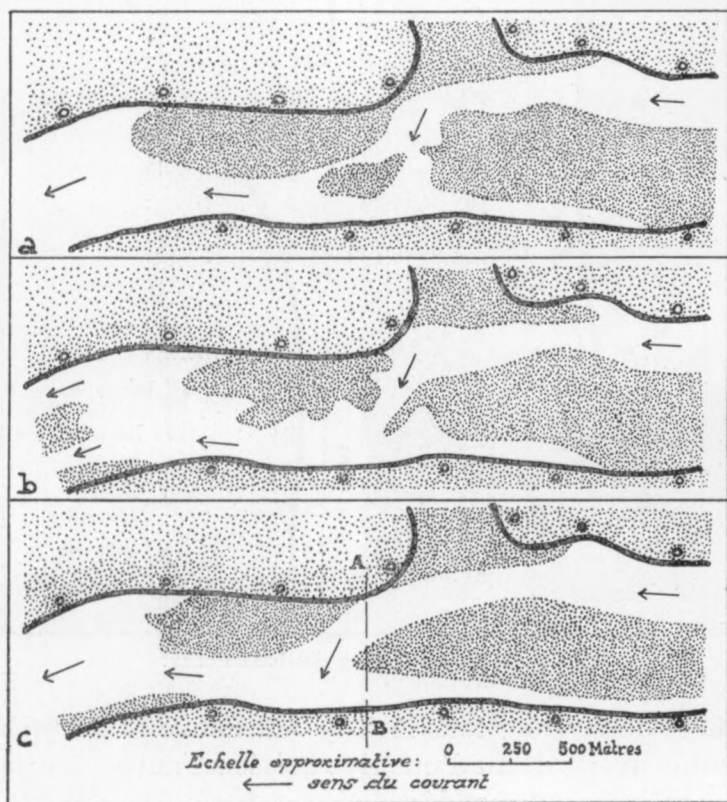


FIG. 3. — Km 418. Exemple de déplacement d'un chenal.

Le chenal des basses eaux de 1948 avait disparu pendant la crue ; au début des basses eaux de 1949 l'eau avait crevé suivant une ligne de moindre résistance le banc de sable qui s'opposait à son écoulement donnant lieu à un tracé instable (*a* — levé de mai 1949) ; peu à peu le chenal s'est déplacé en se rapprochant d'un tracé stable (*b* — levé de juillet 1949). La crue de 1949 n'a pas effacé le chenal de 1949 et la modification a repris aux basses eaux de 1950. Au fur et à mesure que l'on se rapproche du tracé d'équilibre (*c* — levé de juin 1950) le déplacement devient plus lent.

La navigation est gênée par le manque de profondeur sept mois par an : du 15 décembre au 15 juillet. Les bateaux ne peuvent alors naviguer qu'à charge réduite. Le transbordement au seuil de Zinga est nécessaire du 15 janvier au 1^{er} juin.

Pendant 1000 kilomètres, depuis le rapide de Mobaye jusqu'au confluent, l'onde de crue de l'Oubangui se propage régulièrement comme une onde de marée ; les affluents ne la modifient pas.

Connaissant la hauteur d'eau en un point quelconque du fleuve, on peut déduire à quelques centimètres près la hauteur d'eau en un autre point ; les hauteurs correspondantes sont les mêmes tous les ans. L'amplitude varie peu le long de l'Oubangui et elle varie progressivement sans être sensiblement affectée par la forme des berges ou la largeur du fleuve. Les seules anomalies constatées sont sur les seuils de roches où, au voisinage de l'étiage, l'amplitude est plus faible qu'ailleurs. Il semble que par suite de ce phénomène il existe pour les seuils de roche une profondeur minimum limite ; cette profondeur limite est la même pour plusieurs seuils : environ 1,10 m. Ceci ne veut pas dire que ces seuils soient naturellement praticables aux plus basses eaux possibles pour les bateaux de 1,10 m de tirant d'eau. Du temps de la mission hydrographique dirigée par Roussilhe (1911-1912) de nombreuses têtes de roches y rendaient la navigation très difficile ; depuis cette époque, les plus gênantes ont été enlevées, mais il en reste encore.

La vitesse de propagation de l'onde de crue est généralement de 100 kilomètres par jour ; c'est à peu près la vitesse du courant de surface dans le chenal principal.

Lorsque l'eau est très basse, l'onde de crue est ralentie dans les rapides : au voisinage de l'étiage, sa vitesse moyenne tombe à 70 kilomètres par jour en amont de Bangui.

Lorsque l'eau est très haute, à partir probablement du

moment où les berges sont submergées, l'onde de crue est également ralentie : au voisinage du maximum de crue, sa vitesse tombe à moins de 50 kilomètres par jour.

Jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres du confluent l'onde de crue du Congo remonte l'Oubangui ; l'influence de crue du Congo est difficile à mesurer, car le Congo et l'Oubangui ont des régimes voisins.

L'étude de ce phénomène est loin d'être terminée.

Dans le bassin en amont du rapide de Mobaye (1005 km du confluent), il semble que la crue de l'Oubangui soit assez différente de ce qu'elle est en aval ; si l'on doit ajouter foi aux rares observations qui y ont été faites, il arriverait que, pendant plus d'un mois, les variations de niveau de fleuve soient de sens contraires en amont et en aval.

Les deux bassins de part et d'autre du rapide de Satéma (à 80 kilomètres en amont de Mobaye) auraient également des régimes de crue différents.

En aval de Mobaye, les rapides et défilés paraissent sans action sur le régime de la crue. Tout au plus on constate que les variations très brusques qui peuvent se produire en amont des rapides sont adoucies en aval : une montée de 50 centimètres en 24 heures à Mobaye donne lieu à une montée de 50 centimètres étalée sur trois jours à Bangui.

Aucun affluent ne paraît modifier le régime de la crue ; pourtant rien qu'en aval de Zinga, le débit total moyen des affluents est de 400 m³ par seconde à l'étiage, et de 2800 mètres cubes au moment du maximum de crue.

Cela signifie que le régime moyen et les anomalies annuelles pour les affluents doivent être exactement les mêmes que pour le fleuve principal.

PROFONDEUR DE L'OUBANGUI.

Lorsqu'on parcourt en le sondant le chenal navigable de l'Oubangui on constate que le fond est constitué par une série de dunes de sable (fig. 4) dont les crêtes sont orientées perpendiculairement à la direction du courant. Le côté amont de ces dunes est en pente douce; le côté aval est en pente raide, parfois à pic. Ces dunes progressent vers l'aval.

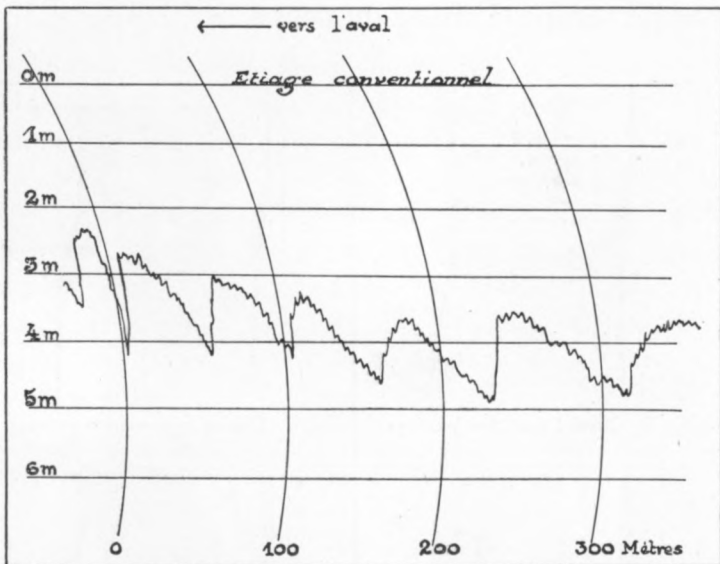


FIG. 4. — Profil détaillé du fond. Reproduction du graphique du sondeur enregistreur. Région du kilomètre 90.

L'espacement et la hauteur des crêtes sont d'autant plus grands que la profondeur est plus grande ; dans les mouilles, on trouve des dénivellations de 3 mètres, correspondant à des profondeurs réduites à l'étiage de 12 et de 15 mètres ; sur les seuils et dans les chenaux peu profonds qui se créent aux basses eaux, la hauteur des crêtes est de quelques centimètres.

Comme dans la plupart des fleuves, des fosses existent

le long des rives, le milieu du lit du fleuve étant occupé par une succession de bancs de sable qui, aux basses eaux, sont découverts ou à peine couverts.

Il est rare qu'à l'étiage on trouve moins de quatre mètres dans les fosses ; les profondeurs les plus grandes dépassent 20 mètres. Ces fosses ne sont pas continues ; quelques-unes n'ont qu'une centaine de mètres de longueur ; les plus grandes sont longues de 4 kilomètres.

Le chenal navigable doit donc fréquemment passer d'une rive à l'autre en traversant le chapelet de bancs de sable qui occupe le milieu du fleuve.

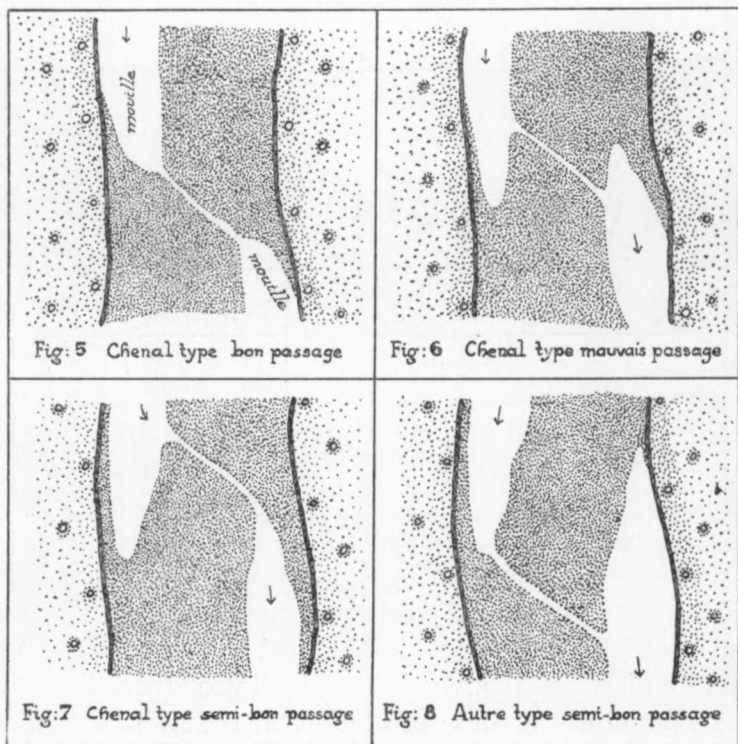


FIG. 5. — Chenal type bon passage.

FIG. 6. — Chenal type mauvais passage.

FIG. 7. — Chenal type semi-bon passage.

FIG. 8. — Autre type semi-bon passage.

Comme presque toujours les fosses d'une rive chevauchent sur celles de la rive d'en face ; les chenaux sont du type « mauvais passage » et instables (fig. 6).

Pendant toutes les basses eaux les chenaux se modifient : ils tendent vers des tracés plus stables sans variation brusque de courbure et du type semi-bon passage (fig. 7 et 8) et ils y arriveraient en un ou deux

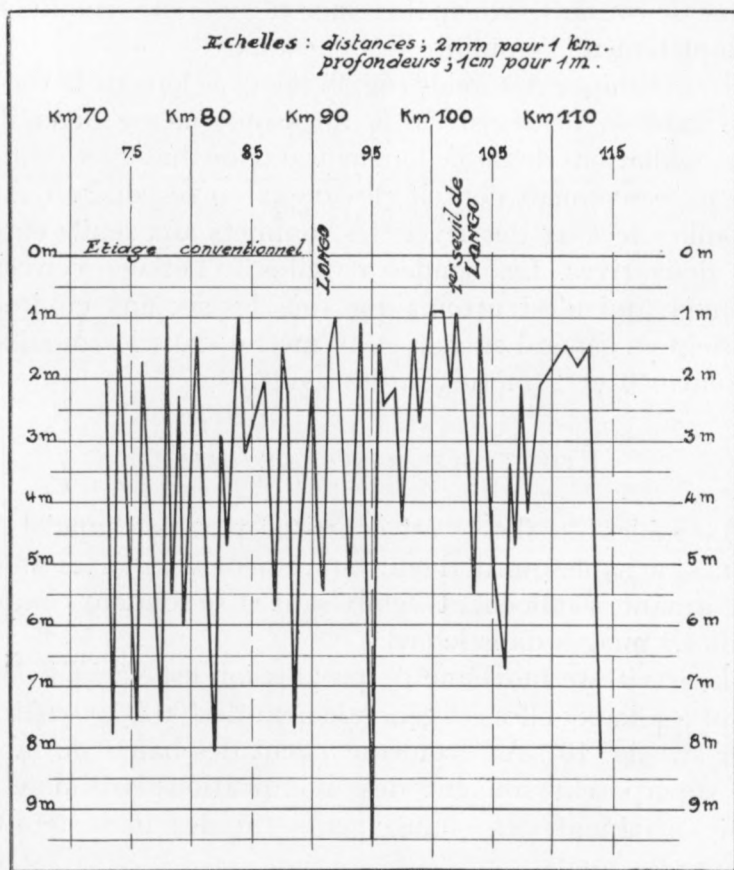


FIG. 9. — Profil général du fond dans le chenal navigable de l'Oubangui, au début des hautes eaux. Environs du Km 90 à partir du confluent (à cette échelle les dunes ne sont pas figurées).

Noter plusieurs pointes juste à 1 mètre sous l'étiage conventionnel (ce qui fait 1 m 15 sous le dernier étiage).

L'une de ces pointes est arasée : on y avait constaté un autodragage particulièrement important au moment des basses eaux. (D'après le dépouillement du graphique de l'enregistreur à ultrasons).

ans si les bouleversements que produit la crue et surtout la décrue très rapide ne venaient pas tout remettre en question.

L'Oubangui est un fleuve à plusieurs voies.

Les carrefours sont fréquents : suivant la hauteur de l'eau et des facteurs tels que présence d'épaves, importance momentanément plus grande d'un banc de sable, le courant principal change d'itinéraire, modifiant complètement l'équilibre des chenaux.

Le graphique des fonds (fig. 9) relevé le long de la route navigable à l'enregistreur à ultrasons, même dépouillé des oscillations de faible longueur d'onde dues aux dunes, est excessivement dentelé, les creux correspondant aux mouilles le long des rives, les sommets aux seuils entre les deux rives. Les sondes réduites à l'étiage conventionnel (qui n'est atteint que tous les six ans environ) varient en général entre 5 et 10 mètres dans les mouilles et entre 0 et 2 mètres sur les seuils.

ÉTUDE DES BANCS DE SABLE.

Le milieu du fleuve est constitué par un chapelet de bancs de sable qui dérivent doucement vers l'aval en se déformant, s'effilochant, se divisant et se soudant comme font les nuages dans le ciel.

Leur vitesse moyenne de progression est variable suivant les lieux ; elles est généralement de 100 à 200 mètres par an (fig. 10). A l'écoulement lent des bancs de sable se superposent souvent des modifications saisonnières qui entraînent des changements rapides mais temporaires des fonds.

Les bancs de sable prendraient naissance à des endroits bien déterminés, par exemple à l'arrivée d'un affluent ou au carrefour de deux bras. Ils disparaîtraient régulièrement à quelques kilomètres en aval. Ils y a des endroits où ils s'arrêtent presque, s'accumulant et

embouteillant le fleuve; ils donnent alors naissance aux grandes barres de sable découvertes aux basses eaux : dans des bras larges de plus d'un kilomètre, elles partent d'une rive, coupent le fleuve sur toute sa largeur et ne laissent sur la rive d'en face qu'un passage large de 30 ou 40 mètres par où s'écoule un débit de plus de 1000 mètres cubes par seconde ; le courant est alors si fort qu'il peut être gênant pour les bateaux.

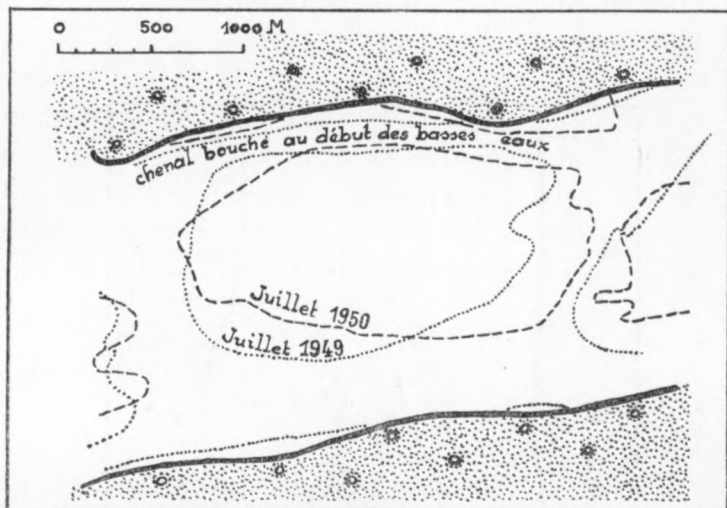


FIG. 10. — Exemple de déplacement d'un banc de sable avec variations saisonnières. (D'après les levés effectués à « Boma Yumbi » Km 523). Le chenal est bouché par les alluvions d'un ruisseau.

Certains bancs de sable s'arrêtent tout à fait : ils s'engraissent, se couvrent de végétation et deviennent des îles. Mais il semble que les îles ainsi formées soient éphémères : on en voit en cours de formation, on en voit en cours de destruction, il en existe peu qui soient stables. La vie de certaines peut cependant atteindre plusieurs dizaines d'années, si l'on en juge d'après la taille des arbres qui y poussent.

Lorsque, au cours de sa dérive vers l'aval, un banc de sable arrive à la pointe amont d'une île, il ne l'accoste

pas, mais il se déforme en demi-lune laissant entre l'île et lui un canal profond, au début, de plusieurs mètres (fig. 11). Le banc cesse de dériver et, ou bien ses deux cornes aval s'effilochent et il s'en va par lambeaux de part et d'autre de l'île, ou bien il se stabilise, se couvre de végétation et devient une île lui-même. Peu à peu les débris végétaux comblent le canal, mais il en reste des traces ; l'on trouve ainsi des îles couvertes de forêt constituées de plusieurs éléments emboîtés les uns dans les autres et séparés par des dépressions en arc de cercle.

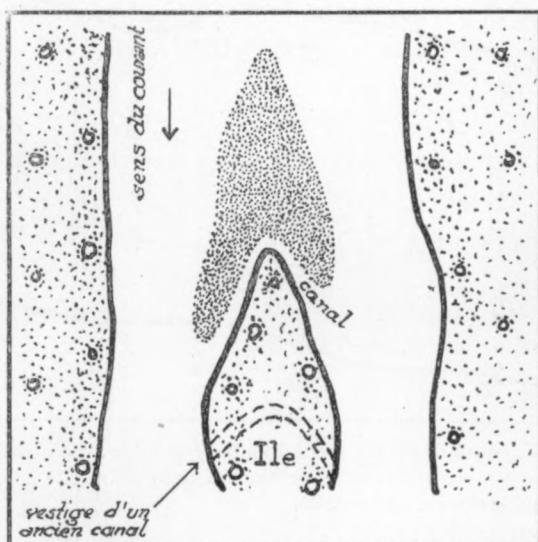


FIG. 11. — Formation d'une île par « emboîtement » de bancs de sable.

Il arrive que le canal en demi-lune entre une île et un banc de sable qui la coiffe soit le seul passage possible pour la navigation aux basses eaux.

De tels passages sont gênants non parce qu'ils manquent de profondeur, mais parce qu'ils donnent lieu à des chenaux étroits à faible rayon de courbure.

ÉTUDE DES SEUILS DE SABLE.

Les seuils de sable sont les points de passage obligés à travers les bancs qui s'étendent au milieu du fleuve.

Le long des 578 kilomètres qui séparent le confluent du seuil rocheux de Zinga, il y a aux basses eaux environ 70 seuils couverts de moins de deux mètres d'eau.

Ces seuils sont mobiles.

Ils se creusent en général au fur et à mesure que l'eau descend et il semble que leur profondeur ne puisse être inférieure à une certaine limite. Cette limite est la même pour tous les seuils de sable de l'Oubangui, tout au moins en aval du barrage rocheux de Zinga ; elle est de 1,20 m environ, car le fond n'est jamais absolument plat : il y a les inévitables rides perpendiculaires au courant ; il y a aussi des bosses et des trous ; le sommet des bosses est à 1,10 m, le fond des trous à 1,30 m.

En 1949, on a constaté sur un seuil particulier que la profondeur limite était déjà atteinte quand l'échelle d'étiage voisine marquait 0,94 m et qu'elle se maintenait quand l'échelle d'étiage marquait 0,04 m.

En avril 1949, on a trouvé 11 seuils à la profondeur limite, la hauteur d'eau au-dessus de l'étiage conventionnel ayant oscillé au cours de la reconnaissance entre 20 et 60 centimètres.

En avril 1950, on en a trouvé 9, pas toujours les mêmes que l'année précédente, la hauteur d'eau au-dessus de l'étiage conventionnel ayant oscillé au cours de la reconnaissance entre 30 et 40 centimètres.

D'après de nombreux rapports remontant à plus de 20 ans, on constate qu'aux basses eaux les bateaux de 1,10 m de tirant d'eau passent en raclant le fond sur plusieurs seuils, et ceci avec des hauteurs aux échelles d'étiage différant entre elles d'un mètre.

L'autodragage des seuils de sable de l'Oubangui se

produit tous les ans sur au moins une dizaine de seuils ; l'épaisseur draguée peut atteindre et probablement dépasser un mètre.

Par suite de ce dragage, la hauteur d'eau sur les seuils est maintenue supérieure ou égale à une limite qui est la même tous les ans et en tous les points du fleuve.

Il est très remarquable que la profondeur limite obtenue par autdragage sur les seuils de sable soit la même que la profondeur limite obtenue par diminution de l'amplitude de crue sur les seuils de roche.

Je ne connais aucune explication de ce phénomène.

En 1949, on avait vérifié seulement qu'il y avait sur les seuils au moins la profondeur limite.

En 1950, en essayant tous les itinéraires possibles dans les différents bras du fleuve, on a constaté qu'il était impossible de trouver mieux.

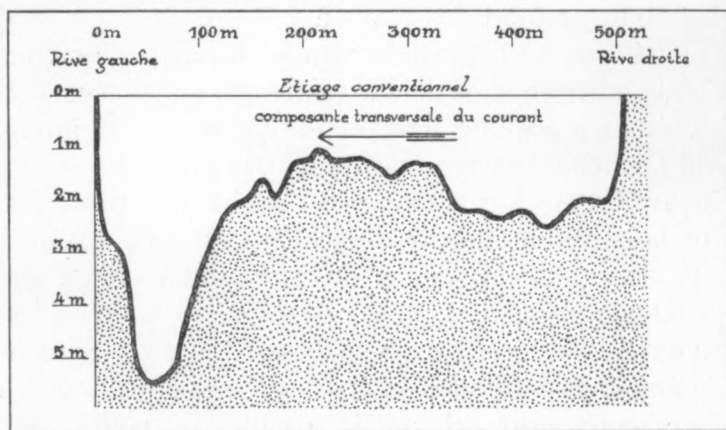


FIG. 12. — Coupe suivant AB au km 418 à la fin des basses eaux. (voir fig. 3).

Comme le montre la fig. 12 représentant une section du fleuve (coupe « en travers » de l'axe du fleuve mais presque suivant l'axe du chenal sur le seuil), le seuil est en pente raide du côté de la mouille vers laquelle se dirige le courant.

DISSYMMÉTRIES REMARQUABLES DE L'OUBANGUI.

1) Depuis le kilomètre 500 jusqu'à Bangui (kilomètre 660), et peut-être au delà, les fonds sont très stables sur la rive droite (côté français), alors que sur la rive gauche existent des bancs de sable mobiles.

2) Au moment de la crue, de nombreuses épaves sont entraînées au fil de l'eau ; des amas d'herbes constituent des îles flottantes.

Les épaves suivent en général des routes bien déterminées, correspondant probablement aux lignes du courant maximum ; tout au moins dans le bief aval, ces routes sont presque toujours un peu à gauche du chenal balisé qui coïncide en principe avec la ligne de profondeur maximum.

Le chenal est balisé par des bouées situées tantôt d'un côté, tantôt de l'autre : lorsque l'on descend le fleuve, on constate que la proportion des bouées encombrées d'herbes est deux à trois fois plus forte à gauche qu'à droite.

Je ne connais aucune explication de ces phénomènes de dissymétrie : la rotation de la terre et la force de Coriolis ne peuvent être invoquées, car on est au voisinage de l'équateur où la composante horizontale de cette force est nulle.

MODIFICATIONS DE RÉGIME DE L'OUBANGUI.

Jadis les bateaux calant 1,40 m remontaient l'Oubangui pendant les basses eaux jusqu'aux premières barrières rocheuses, même, comme ce fut le cas en 1914, lorsque l'étiage était exceptionnellement bas. Maintenant et depuis au moins vingt ans, cela n'est plus possible. Quatre ou cinq mois par an, on est limité au tirant d'eau de 1,10 m.

On a des lectures d'échelles de crue à Bangui qui remontent à 1890.

On ne sait pas trop où étaient les zéros de ces échelles anciennes mais à moins d'admettre que le niveau moyen du fleuve ait varié de plus d'un mètre et que tout le régime de la crue ait été différent, on doit déduire de ces relevés anciens que la décrue était moins rapide alors qu'elle l'est maintenant.

Ce fait est confirmé par des observations plus récentes : depuis 1911, le zéro de l'échelle de Bangui n'a pas changé ; or, depuis cette époque, on constate que l'eau a tendance à baisser de plus en plus vite.

Ce phénomène a deux conséquences défavorables :

1) La décrue étant plus rapide, les chenaux de hautes eaux n'ont plus le temps de se transformer progressivement en chenaux de basses eaux ; il y a une véritable discontinuité dans le régime du fleuve. Cette discontinuité est matérialisée par des points anguleux dans le tracé des chenaux. Les chenaux à points anguleux sont naturellement instables et les bateaux n'ont pas assez de place pour y évoluer.

2) Au moment où la crue du Congo est à son maximum (début décembre en amont du confluent), la baisse de l'Oubangui est plus avancée qu'elle l'était jadis.

Le 1^{er} décembre, le niveau de l'Oubangui a été en moyenne 1,60 m plus bas depuis 1943 qu'il l'a été entre 1890 et 1894. Comme d'après Roussilhe la dénivellation de la surface de l'Oubangui est de l'ordre de 4 mètres pour les 100 derniers kilomètres, il en résulte que la diminution relative de pente a dû être de l'ordre de 25 pour cent depuis 1890.

Il n'est pas étonnant que le cours inférieur du fleuve se soit ensablé.

D'après ce qui m'a été dit, la rive droite du M'Bomou (l'une des deux rivières qui forment l'Oubangui) était couverte de forêt jusque vers 1920 ; depuis la forêt a été

coupée ou brûlée, parfois systématiquement pour planter des cotonniers ; elle serait maintenant remplacée par de la savane dans les plaines et des pierres nues sur le flanc des collines. La baisse du M'Bomou qui commençait seulement en septembre, commencerait maintenant en août. C'est peut-être là l'explication de l'avance à la décrue de l'Oubangui et des difficultés de plus en plus grandes que rencontre la navigation aux basses eaux dans le cours inférieur du fleuve, à 1500 kilomètres en aval des forêts détruites.

Tout le long de l'Oubangui, on constate que, tantôt plus, tantôt moins, les berges et les îles sont en cours de destruction ; la transformation progressive de l'argile compacte en grains de latérite sans cohésion contribue peut-être plus à cette destruction que l'action de l'eau.

En 1949, on aurait mesuré des reculs de berge atteignant dix mètres par an. Dans les villages qui sont construits sur des « hauteurs » (7 à 10 mètres au-dessus de l'étiage) où le sol est particulièrement ferme, on constate des effondrements qui font reculer les berges d'au moins dix centimètres par an.

Les reculs de berges et destructions d'îles sont peut-être compensés par la formation d'îles nouvelles et le comblement de certains bras, et la largeur mouillée n'augmente peut-être pas.

Les alluvions qui se déposent actuellement sont presque uniquement du sable ; les berges et les îles anciennes sont d'argile. Si chaque rive est rongée de 10 centimètres par an, ce qui semble un minimum, la largeur des bras augmente de 20 centimètres ; comme la distance entre rives d'argiles excède rarement 1 kilomètre, il y a au plus cinq mille ans que cela dure.

Il semble donc que le lit actuel de l'Oubangui soit de formation très récente, et l'on doit en conclure que, ou bien l'Oubangui inférieur n'existait pas il y a quelques

milliers d'années tout au moins avec son importance actuelle, ou bien qu'il existait mais qu'il coulait ailleurs.

Avec la documentation incomplète que je possède, les deux hypothèses me paraissent vraisemblables.

Des géologues ont écrit qu'il existait une barrière rocheuse à l'emplacement actuel des chutes du Congo en aval de Léopoldville. Le « Pool » entre Brazzaville et Léopoldville aurait été un lac dont la surface était au-dessus de l'agglomération de Brazzaville. S'il en était ainsi, avec ce que l'on sait de la pente du Congo et de l'Oubangui, ce lac devait recouvrir tout le cours inférieur de l'Oubangui.

D'autres géologues ont affirmé que la brèche de Satéma par laquelle, à 1080 kilomètres du confluent, l'Oubangui traverse une chaîne de collines, était de formation récente : en aval de ces collines existait un lac analogue aux grands lacs de l'est africain. S'il en était ainsi, les principaux affluents de l'Oubangui se jetaient dans le lac et le cours inférieur de ce fleuve n'aurait pas eu alors la moitié de son débit actuel.

L'hypothèse du déplacement récent du lit de l'Oubangui est également vraisemblable. Aucun pli de terrain ne l'oblige à rester là où il est : les berges ne sont que des banquettes d'argile dont la largeur tombe parfois à moins d'un kilomètre et qui sont submergées une partie de l'année.

Des canaux font communiquer le fleuve avec des marécages au delà des berges ; d'autres canaux font communiquer ces marécages d'un côté avec la Likoualalaux-Herbes, affluent de la Sanga et de l'autre côté, avec le Congo, par l'intermédiaire de la N'Guiri ⁽¹⁾, affluent de l'Oubangui.

Dans ces canaux, les courants sont à peu près nuls. La pente du terrain est donc infime dans une bande large

(1) Voir note page 808.

de plus de cent kilomètres s'étendant de part et d'autre du fleuve.

Il semble que ce soit la forêt qui mette un frein aux déplacements du lit de l'Oubangui. Les îles que l'on déboise pour y faire des cultures disparaissent en quelques années. Presque partout où l'on a débroussé pour améliorer la visibilité des signaux de triangulation ou de balisage, la berge a reculé. Des bornes repères placées à 4 mètres du bord, au fond d'une niche creusée dans la verdure, ont fini par s'effondrer au bout de quelques mois ; le seul fait de retirer les arbres tombés qui gênent la navigation entraîne presque toujours l'érosion de la berge dégagée.

Sans la forêt, l'Oubangui serait peut-être un fleuve migrateur comme certains fleuves d'Asie.

En tous cas, on peut imaginer qu'une action inconsidérée de l'homme : déboisement, creusement de canaux, travaux d'aménagement pour améliorer la navigation, pourrait avoir pour conséquence le déplacement du lit du fleuve et ce déplacement pourrait dépasser 100 kilomètres.

Dans l'avion du service régulier Bangui-Brazzaville, j'ai eu l'occasion de voir plusieurs lits fossiles de l'Oubangui.

Ceux-ci se présentent sous deux formes différentes :

1) Au-dessus des régions relativement sèches, lorsque l'on est à 3000 mètres d'altitude, un léger changement de coloration des arbres de la forêt dessine les berges d'un fleuve avec ses courbes et ses saillants ; on reconnaît également des îles oblongues. L'ensemble a exactement l'aspect du lit actuel de l'Oubangui.

Cet aspect doit être assez net pour pouvoir être photographié.

J'ai pu suivre des yeux un de ces lits fossiles pendant environ 100 kilomètres ; en venant de Bangui, on com-

mence à le remarquer à une quarantaine de kilomètres par le travers de l'actuel seuil de Zinga.

Sa largeur est de 1 à 2 kilomètres, et il se tient entre 40 et 100 kilomètres à l'Ouest du lit actuel. Il finit par se confondre avec la zone de divagance d'une rivière à méandres, probablement l'Ibenga, affluent de l'Oubangui.

Cet ancien lit devait éviter l'actuel seuil de Zinga.

Un autre lit fossile, suivi pendant beaucoup moins longtemps, finit par se confondre avec une autre rivière à méandres, probablement la Likouala-aux-Herbes, affluent de la Sanga.

2) Lorsque l'on survole des régions marécageuses, on ne trouve plus l'ancien tracé, effacé sans doute lentement par l'action des eaux dormantes ; on ne voit plus notamment d'îles allongées. Néanmoins, les étangs profonds où la forêt ne pousse pas, forment des alignements à peu près parallèles à la direction générale du lit de l'Oubangui ; ces alignements se répartissent généralement par couples. On peut penser que les étangs profonds appartenant à un même couple d'alignement correspondent aux mouilles le long des anciennes berges et que la ligne de hauts-fonds qui séparent deux alignements d'un même couple correspond aux bancs de sable situés au milieu de l'ancien lit

J'ai reconnu en embarcation l'extrémité d'un ancien bras de l'Oubangui, à peu près sans courant, mais qui présente une succession de mouilles marginales et de bancs de sable axiaux ; on y distingue encore des îles allongées.

Ce bras mort qui fait communiquer le cours actuel de l'Oubangui avec son affluent l'Ibanga est peut-être le prolongement du lit fossile survolé en avion.

D'après les observations faites au sol et en avion, on peut dire que la région comprise entre l'Oubangui et

la Sanga est un véritable lac une partie de l'année. Les endroits les moins profonds, où le sol émerge parfois en saison sèche sont boisés ou couverts de roseaux ; les endroits les plus profonds, qui n'assèchent jamais, sont couverts de lentilles d'eau ou de nénuphars. Ce lac couvre une superficie de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés.

En période d'inondation, sa profondeur dépasse souvent deux mètres (j'ai sondé 1,40 m en forêt au début des hautes eaux).

Au moment des maxima de crue (fin octobre), il communique à peu près librement avec l'Oubangui, la Likouala-aux-Herbes et la Sanga. Un peu plus tard (décembre), il communique encore librement avec la Likouala-aux-Herbes où la baisse se fait sentir moins rapidement que dans la Sanga et surtout que dans l'Oubangui.

La Likouala-aux-Herbes, dont le bassin versant est à peu près inexistant, ne serait qu'un drain naturel permettant l'écoulement lent des eaux de ce lac vers la Sanga et le Congo.

Sur l'autre rive de l'Oubangui existe un lac identique dans lequel l'Oubangui déborde en octobre et le Congo en décembre. La N'Guiri, affluent de l'Oubangui, jouerait le même rôle de drain que la Likouala-aux-Herbes.

En décembre, lorsque les eaux de l'Oubangui sont déjà basses et que les deux lacs riverains sont encore pleins, les talus étroits qui endiguent l'Oubangui constituent le seul endroit important où le sol émerge.

La réserve d'eau contenue dans l'ensemble des deux lacs de part et d'autre du cours inférieur de l'Oubangui est de l'ordre de cent milliards de mètres de cube, soit plus de la moitié du débit annuel de l'Oubangui.

Lorsque l'on a fréquenté le Sud-Est de l'Asie, on ne peut s'empêcher de penser au potentiel de richesses que représente ce système hydrologique, tant du point de

vue de la culture du riz (analogie avec les deltas de Birmanie, de Cochinchine et du Tonkin) que de la pêche (analogie avec les grands lacs et la forêt inondée du Cambodge). Et cependant lorsque l'on survole ces régions à 300 kilomètres à l'heure, on reste parfois plus d'une heure sans discerner la moindre hutte ou le moindre sillage de pirogue.

L'existence, nous le répétons, d'anciens lits maintenant à sec ou tout au moins sans courant fait penser que l'Oubangui est peut-être un fleuve migrateur comme certains fleuves d'Asie.

Ces migrations se produisent en pays plat, comme c'est le cas pour le cours inférieur de l'Oubangui ; le fleuve n'a pas une puissance hydraulique suffisante pour entraîner ses alluvions : celles-ci se déposent en provoquant un exhaussement du lit. Le phénomène va en s'accroissant, car du fait même de l'exhaussement du lit, la pente et la puissance hydraulique diminuent. S'il existe des digues artificielles ou naturelles, le fleuve peut conserver son cours même lorsque le fond dépasse le niveau du sol de la plaine environnante. Mais il arrive un moment où la dénivellation est telle que les digues deviennent insuffisantes : le fleuve émigre alors d'autant plus vite et d'autant plus loin que la dénivellation était plus grande, c'est-à-dire que les digues avaient été plus efficaces.

Il est à peu près certain que le fond de l'Oubangui sur les seuils de sable est actuellement à une altitude absolue plus grande que le sol dans les marécages voisins. Ces marécages ne sont séparés du fleuve que par un talus d'argile large au plus de quelques kilomètres.

On peut remarquer que l'hypothèse de l'exhaussement progressif du lit actuel de l'Oubangui semble confirmée par la diminution de profondeur constatée depuis trente ans.

Conclusions.

L'Oubangui est un fleuve à faible pente et divagant ; il est le siège de transformations perpétuelles : migrations de bancs de sable, variations saisonnières, avance à la décrue, élargissement progressif du lit, probablement changement de lit tous les siècles.

Il a cependant des constantes caractéristiques : crues régulières, hauteurs d'eau concordantes tout le long du fleuve, et, ce qui est plus remarquable, existence au voisinage de l'étiage, d'une profondeur minimum sur tous les seuils.

Telles sont les données sur lesquelles devront s'appuyer les ingénieurs chargés d'améliorer les conditions de navigation sur l'Oubangui.

10 décembre 1950.