

NOTE CONCERNANT LES EXPERIENCES DE BALISAGE EFFECTUEES
sur le CHARI du 15 Juillet au 18 Septembre 1958

DOCUMENTATION

I- BUT DE CES EXPERIENCES Améliorer aux moindres frais les conditions de navigabilité entre FORT-LAMY et BERBERE où doit aboutir le chemin de fer en projet BANGUI-TCHAD

II- TYPE DE SIGNAUX EMPLOYES

a BALISES- Nous avons adopté le type de balises préconisé pour l'amélioration de la navigabilité sur la BENOUE " solution réduite " avec les mêmes signaux conventionnels (balise d'appel, balise de renvoi, balise d'appel et de renvoi) .

Elle sont constituées par des panneaux en bois blanc collés de 1 x 0,60 pour 0,025 d'épaisseur, fixés sur des chevrons 0,08 x 0,08 de 5 à 6 m servant de mât, et pour quelques uns sur des arbres préalablement dégagés d'une partie de leurs branches. Il s'est avéré pour ces dernières que souvent quelle que soient les précautions prises, elles se détachent mal sur un fond plus ou moins sombre et sont difficiles à repérer lorsqu'elles ne sont pas directement éclairées par les rayons du soleil .

Nous avons été amenés par ailleurs, à diverses reprises à placer des balises à plus d'un kilomètre les unes des autres certaines même sont distantes de 1.500m indiquant des traverses faciles, ou la pose d'une bouée intermédiaire ne se justifie pas. Dans ces conditions la visibilité de nos panneaux s'est révélée déplorable sous mauvaises conditions d'éclairage, aussi avons-nous adjoint, des panneaux entièrement blancs (1m30 x 0,40) placés perpendiculairement aux premiers (photos ci-jointes) ainsi il y a toujours une partie de l'un des panneaux qui se trouve directement sous les rayons du soleil, ce qui améliore considérablement la visibilité. Nous avons fait cette expérience le 17 Aout pour les balises 1, 3, 4 et 5 de la zone A; nous la poursuivrons en zone B au cours de notre prochaine tournée en Novembre - Décembre.

Les écartements de 1.500 mètres entre balises sont toutefois des écartements maximum à n'utiliser qu'en zone facile pour économiser une bouée, cas fréquent sur le CHARI. La traverse I4 à I5 zone B en est un exemple typique.

Les mats supportant les panneaux sont implantés à 0m,80 environ dans le sol, le trou étant préalablement creusé au coupe coupe et à la tarière. La plupart des chevrons ont été haubannés par 3 cables de 3 mm de diamètre fixés à la partie supérieure du panneau et tendu sur des piquets enfoncés de 0m, 60 dans le sol en triangle à 4 ou 5 mètres du pied de la balise; quelques uns faute de cables ont été étayés par 3 fourches en bois de brousse de 2 mètres environ utilisées comme jambes de force. Ce système est assez efficace mais les fourches correes sont assez difficiles à trouver en savane et seraient avantageusement remplacées par de simples lattes, la partie supérieure étant clouée sur le mat et le pied sur des piquets enfoncés dans le sol, en triangle à 1m 50 du pied de la balise .

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 33233, ex 1

Cote : B

70383

Le pied des mats est traité sur Im,20 par un produit anti-termite. La partie du mat visible au dessus des herbes (Im50 du sol) est peinte en blanc pour augmenter la visibilité des signaux

b- BOUEES - Les bouées que nous avons utilisées sont de simples futs à essence en tôle de 200 litres peints en rouge et blancs à droite du chenal en descendant , et en noir et blanc à gauche. Nous avons prévu, mettre les futs rouges en position couchés et les futs noirs en position debout, l'anneau enserrant le fut, en son milieu et les futs noirs en position debout, l'anneau enserre le fut en bout et l'attache du cable se fait sur une traverse ingénieusement fixée à cet anneau (conception et fabrication M. LEFEVRE chef d'atelier aux travaux publics- voir photographies ci-jointes). Un lest de 25 à 30 litres d'eau aide ces futs à se redresser, ils tendent d'autant plus vers la verticale que le courant est plus fort.

En fait seules les deux bouées (une rouge et une noire) mouillées à CHAGOUA et une bouée rouge mouillée zone B répondent à ces principes. Les 15 bouées destinées à la zone B ont en effet été préparées sur un chantier T.P. de la route GUELENGDENG - BONGOR et nous les avons reçues à GUELENGDENG le 1er Aout sans système d'attache , ce qui nous a obligé à attacher directement les futs par deux tours de cable. Nos cables coupés à l'avance en morceau de 18 m75 (rouleau de 75m divisé en 4) ont eu ainsi leur longueur utile pour l'ancrage réduite d'environ 4 mètres ce qui a probablement favorisé la dérive vers l'avant de quelques unes de nos bouées de la zone B

Les cables ont un diamètre de 12 mm5, les travaux publics ne disposant pas à FORT-LAMY de cable plus léger. Malgré leur grosseur et leur poids nous sommes satisfait de leur tenue.

Les ancrages sont constitués par des blocs parallélépipédiques en béton d'environ 40 Kgs - 12 bouées ont été mouillées avec un seul corps mort et 2 avec 2 corps morts, soit 80 Kgs d'encrage.

Tout ce matériel , balises et bouées, peinture et cables et corps morts a été fourni et préparé par le service des travaux publics avec beaucoup de soin. Les panneaux en particulier sont véritablement luxueux et une notable économie aurait pu être réalisée sur le bois et la main d'œuvre en utilisant des planches moins épaisses (1cm) reliées entre elles par de simples traverses clouées de même épaisseur .

III- MISE EN PLACE DU BALISAGE- PROFILS DES ZONES BALISEES -

ZONE A - 12 balises de rive et deux bouées ont été mise en place dans cette zone km 4 à Km 17, les II ,I6 et I7 Juillet. Cette mise en place présentait d'autant moins de difficultés que le chenal était exactement celui que nous avons reconnu et repéré en Mai les profils en long relevés en Juillet et le I3 ^{Mai} ne signalent pas de fonds inférieurs à IM,30 en dessous de ligne d'eau de référence .

...../

X ZONE B - Les 22, 23 et 24 Juillet, nous mettions en place, les 22 balises de rive de cette zone KM 223 à Km 246, nous devions attendre les 4 et 5 Aout pour placer les bouées. Nous n'ptions déjà quelques changements dans la position du chenal à l'aval du Km 225, ou nous placions deux bouées le 5 aout et 2 encore le 8 Aout, alors que nous n'en avions prévu aucune au cours de notre reconnaissance en Mai. Les difficultés étaient cruciales km 223 ou nous avons du placer trois bouées et deux balises pour signaler le chenal étroit et tortueux, que nous n'avons balisé qu'après avoir effectué des sondages systématiques immédiatement reportés sur un sommaire croquis. Cette zone particulièrement instable ou nous avons observé du 5 au 9 Aout l'avance sensible d'un banc de sable signalé par la bouée I mouillée le 5V et que nous avons du déplacer le 8 d'une dizaine de mètres. Ces difficultés apparaissent sur le croquis de balisage ci-joint, le profil en long et surtout le levé détaillé au I/ 2.500 de la zone IV que nous avons prolongé vers l'aval afin d'englober ce méchant secteur.

Nous avons été amenés à placer ainsi 13 bouées alors que nous en avions prévu 9 au cours de notre reconnaissance en saison sèche.

Le profil en long de cette zone B particulièrement représentative des difficultés qui se présentent sur le CHARI entre FORT-LAMY et BERBERE prouve qu'avec un balisage de ce type nous pouvons compter sur des profondeurs minima de 1m20 avec le niveau des eaux, à la cote de référence. Le profil en long signale toutefois à la montée un seuil à 1m 10 vers l'emplacement de la bouée I ter, mais ce profil a été relevé le 2 Juillet avant les sondages systématiques et la mise en place des bouées. La descente entre BERBERE et FORT-LAMY de 2 convois OUHAME NANA " Van Vollenhoven " et " MADY " chargés respectivement de 170 et 75 tonnes pour 1m,20 de tirant d'eau, les 12, 13 et 14 Aout confirme ces mesures et permet l'optimisme

Voici les hauteurs aux échelles de BOUSSO, GUELENGDENG et MAILAO au moment de leur passage.

BOUSSO	180	ligne d'eau de référence	170
GUELENGDENG	180	"	170
MAILAO	150	"	130

IV-REVUE DES SIGNAUX , DE LEUR MISE EN PLACE AU 18 SEPTEMBRE

ZONE A

a- Balises -

N° des balises : MISE EN PLACE II, I6 et I7, Juillet				CONTROLE DU 18 Septembre			
	Support	Distance du bord de l'eau	etat de la berge	Observations	Distance du bord de l'eau	Etat de la berge	Observations
I	gros arbre		pas d'érosion	mauvaise visibilité-placée sur un mat avec panneau blanc le 18.8	3m 50	peu d'érosion	penchée par le vent, mais tenue par jebe de force
2	gros arbre			devant campement de pêcheurs-placé panneau blanc le 18.8			
3	mât haubanné chevron bois dur 5 M.	5 m	pas d'érosion		4 m	peu d'érosion	bonne tenue
4	mât non haubanné chevron bois dur 5 m.	10 m		Placé panneau blanc supplémentaire le 19.8	5 m	érosion active	penchée par le vent
5	sur épineux à tronc court	12 m		visibilité mauvaise-placée sur un mat avec panneau blanc le 19.8			disparue vol
6	Mât haubanné 5m. bois dur	5 m	pas d'érosion		5 m	peu d'érosion	bonne tenue
7	mât 6m bois blanc non haubanné	2 m	pas d'érosion		2 m	pas d'érosion	bonne tenue
8	mât 5m bois dur haubanné	12 m	érosion active			inondation épaisse sur 1 m	bonne tenue malgré haubans arrachés, enlevés pour être soustraite à la crue (I)
9	mât 5 m bois dur haubanné	4 m	érosion active			érosion active	disparue arrachée par l'érosion
IO	arbre épineux panneau bien dégagé	4 m	peu d'érosion	bonne visibilité			bonne tenue
II	arbre panneau bien dégagé	6 m	peu d'érosion	bonne visibilité			bonne tenue
I2	mât bois dur 5m haubanné	4 m	pas d'érosion				bonne tenue

NOTA : Le 19 Aout les balises etaient en parfait état, n'ayant pas encore souffert des tornades et de l'érosion

b- Bouées - Les deux bouées ancrées, avec des paquets de vieilles lames de ressort de Pik - up d'environ 30 Kilos n'ont pas bougé. Elles sont régulièrement visitées 2 fois par semaines pour être dégagées des herbes qui s'y accrochent.

(I) Les balises mises en danger par l'érosion ou l'inondation ont été enlevée provisoirement, elles seront remises en place au cours de la 2^e ème quinzaine de Novembre en zone A comme en Zone B

ZONE B

a - Balises -

MISE EN PLACE 22, 23 et 24 Juillet				CONTROLE DES I4 et I5 SEPTEMBRE			
N° des balises	supports	distance du bord de l'eau	état de la berge	Observations	distance du bord de l'eau	état de la berge	Observations
I	mât haubanné bois dur 5 m	4 m	érosion	déplacée le 6.8 en I ter			
I bis	mât en bois de brousse non haubanné	3 m	peu d'érosion	mise en place le 8 Aout			bonne tenue
I ter	mât haubanné bois dur 5 m	pointe amont île basse	inondable	mise en place le 6 Aout			emportée par la crue
2	mât haubanné bois dur 5 m	5 m	erosion active		2 m	érosion active	bonne tenue
3	mât haubanné bois dur 5 m	4 m	érosion			érosion	bonne tenue
4	mât haubanné bois dur 5 m	10 m	érosion			érosion	bonne tenue
5	"	3 m	pas d'érosion			pas d'érosion	bonne tenue
6	mât en bois de brousse haubanné	10 m	érosion			érosion	bonne tenue
7	Branche gros arbre		pas d'érosion				bonne tenue
8	mât haubanné bois dur 5m	10 m	érosion active rive inondable			érosion active inondation 0,60	bonne tenue malgré 3 cabl de haubannage arrachés-sera enlevée par manoeuvre charg surveillance
9	mât en bois de brousse	10 m	érosion active				bonne tenue
I0	mât en bois blanc haubanné 6 m	7 m	rive sableuse très érodée		5 m	érosion active	bonne tenue I cable Haub. coupé.
II	mât bois blanc 6 m haubanné	10 m	pointe île basse inondable			inondée 0,50 environ	bonne tenue
I2	mât bois de brousse hauban.	1m bord haute falaise en survolant chenal					bonne tenue
I3	branche d'arbre en surplomb		rive haute peu érodée				Bonne tenue
I4	mât bois blanc 6m avec jamb de force. pied très peu enterré (0,40) ds argile Très dure	1 m	rive haute en falaise			pas d'érosion	arrachée par le vent récupérée le 15.9
I5	mât bois dur 5 m jambe de force	2 m	pas d'érosion rive sableuse basse			érosion active en voie etre inondée	sera enlevée par manoeuvre charg surveillance
I6	mât bois blanc 6m jambe de force	7 m	érosion active rive sableuse basse inondable			"	"
I7	sur arbre	1 m					bonne tenue
I8	mât bois blanc 6m-j.de force	1:m50	rive sableuse peu d'érosion		moins de 0,m50	érosion active	bonne tenue enlevée le I
I9	mât bois blanc 6m peu enterré ds argile dure J. de force	4 m	falaise devant Baigané peu d'érosion				arrachée par le vent-peu enterrée sol très dur
20	MAT bois dur 5 m j. de force	3 m	rive sableuse peu érodée			pas d'érosion	bonne tenue
2I	mât bois blanc 6m Jam de force	3;m50	île basse inondable - sable			inondée	arrachée par érosion-récupérée début 91
22	mât bois dur 5M jam. de force	8 m	sable pas d'érosion			pas d'érosion	bonne tenue

b - Bouées -

N) des bouées	couleur	Poids d'ancrage	Observations
I bis	noire	40 Kgs	bonne tenue
I ter	noire	"	légèrement dérivée vers l'aval
I	rouge	"	bonne tenue
2	noire	"	dérivée d'une centaine de mètre vers l'aval
3	rouge	"	enlevée le 8 Aout pour être placée en I bis après avoir été peinte en noir
4	rouge	"	dérivée du Km 230 au Km 220 ou elle a été récupérée le 15 Septembre
5	rouge	80 kgs	bonne tenue
6	"	"	dérivée du Km 234 au Km 229, n'a pu être récupérée avec le dinghie, se ^l trouvant à 5 m de la berge devant KOUDJUMORO, dans un fort courant
7	"	40 Kgs	dérivée du Km 238 au Km 236
8	noire	"	bonne tenue
9	rouge	"	bonne tenue
10	"	"	dérivée du Km 243 au Km 242, récupérée le 15 Septembre cable et corps ensablés abandonés.
II	rouge	"	dérivée de quelques centaines de mètres, enlevée le 15 Septembre avec cable et corps morts.

Ces bouées ont été visitées une fois par semaine, entre leur mise en place et le 15 Septembre par un manoeuvre chargé d'enlever les herbes accrochées sur le cable. Nous n'avons pas l'assurance que ce travail a été fait consciencieusement; d'autre part il est très probable que les bouées ont commencé à dériver avec leus hautes eaux alors qu'elles devenaient inutililes . Il est probable aussi que si la longueur utile de nos cables d'~~amarrage~~ ancrage avait été maintenue à 18 m75 comme nous l'avions prévu, la tenue de certaines bouées aurait été meilleure^s aussi restons-nous optimiste malgré ce tableau. A CHAGOUA en effet, 2 bouées mouillées avec 30 Kgs d'ancrage et visitées deux fois par semaine ont bien tenu.

A la suite de ce controle, nous avons embauché un second manoeuvre à BOUGOUFORO chargé de surveiller la partie aval de la zone , le premier installé à BAIGANE surveillant la partie amont ; l'un et l'autre ont pour charge de visiter les signaux *deux fois par semaine*

...../

V CONCLUSIONS - Nous poursuivrons nos expériences en Novembre et Décembre avec la certitude d'en tirer d'utiles renseignements qui nous permettront d'établir un projet valable pour l'ensemble du fleuve de FORT-LAMY à BERBERE

Déjà le profil en long aller et retour sondé entre FORT-LAMY et BOUSSO nous permet d'être optimiste pour le début de campagne.

Connaissant parfaitement le chenal que nous avions reconnu en détail courant Mai, nous avons effectués nos sondages au plus près du chenal optimum; ce qui nous a été d'autant plus facile que nous avons bénéficié pour la descente d'une décrue exceptionnelle entre le 27 Juillet et le 13 Aout, aussi nous pensons que la navigation est possible sans balisage entre FORT-LAMY et BERBERE aux côtes correspondants à la ligne d'eau de référence avec un tirant d'eau de 0m80, nous n'avons trouvé qu'une seule fois à la descente cette profondeur minima alors que nous nous étions écartés du chenal Km 247

A la montée nous avons voyagé sur la plus grande partie du parcours avec des points d'eau de 0m 40 à 0m10, en dessous de la ligne d'eau de référence (FORT-LAMY - GOLE) sans jamais échouer notre pinasse très chargée en carburant et matériel de balisage. Notre tirant d'eau était de 0m 85 mesuré à l'arrière entre la ligne de flotaison et la base de la quille qui protège l'hélice par en dessous. Nous avons simplement frotté sur le fond à plusieurs reprises, notamment en aval de la LOUMIA ou nous avons navigué à 0 m40 au dessus de la ligne d'eau de référence. Il ressort de nos sondages qu'aux cotes correspondant à la ligne d'eau de référence, nous trouvons au moins 1 mètre d'eau sur les seuils les plus marqués.

L'arrivée au FORT-LAMY le soir du 14 Aout des convois de l'"OUHAME NANA" "Van Vanllenhaven" et "Mady", chargés respectivement de 170 t et 75 tonnes, pour 1m20 de tirant d'eau, confirme nos mesures et permet de considérer que nous naviguons dans les mêmes conditions que ces convois dont les vieux pilotes connaissent bien le chenal.

Descendant de FORT-ARCHAMBAULT "VAN Vanllenhaven" et "Mady" arrivaient le 8 aout à BOUSSO avec 207 à l'échelle. Ils avaient perdu quelques jours à NIBLLIM ayant échoué une barge sur les rochers. En aval de BOUSSO du 9 au 11 ils devaient s'échouer à plusieurs reprises le 12 ils parvenaient dans la zone B balisée, l'un d'eux s'échouant dans le mauvais passage KM 223 où la manoeuvre entre les bouées était difficile. Le 13 les deux convois parvenaient à GUBLENGDENG avec 182 à l'échelle l'un s'échouait sans gravité aux environs de MOGROUM, ils passaient à MAILAO dans la journée du 14 avec 150 à l'échelle.

Il ressort du voyage de ces bateaux effectué dans des conditions plus que tangentes comme il apparait sur nos profils en long, que les grosses difficultés se situent en amont de BERBERE ou nous trouvons à deux reprises à la montée km 279 et Km 306 des profondeurs minima de 0m70; au retour nous trouvons encore 0m70 au km 279 où le chenal est très difficile à repérer.

Outre les quelques changements de détail que nous avons observés à l'aval de notre zone B , particulièrement mauvaise cette année de l'avis des transporteurs, nous signalons en amont MAILAO Km 94 une zone instable complètement bouleversée entre Mai e Juillet, nous avons trouvé le 19 Juillet l'un des deux chemaux reconnus en Mai complètement ensablé.

Hors ~~Mais~~ ces deux secteurs , il n'apparaît pas qu'il y ait eu des changements notables dans la position du chenal entre le Mois de Mai et le mois d' Aout.

Nous pensons après les expériences que nous poursuivrons en Novembre et Décembre, pouvoir établir un projet de balisage très complet .

Nous serons en mesure a partir du bordereau de dépense concernant le matériel que nous a remis les T.P. , et des moyens que nous avons du mettre en oeuvre, de chiffrer ce projet.

FORT - LAMY le 30 Octobre 1958

- RIMBERT.