

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

SECTION D'HYDROLOGIE

AMÉNAGEMENT SATEGUI-DERESSIA

CAMPAGNE 1960

*Convention d'Etude du Service
du Génie-Rural de la République du Tchad*

PLAN DEUXIÈME PROGRAMME
CHAPITRE 6500-92

DATE

MAI 1961

PUBLICATION N°

6138

RÉPUBLIQUE DU TCHAD

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Service du Génie-Rural

Convention

Plan 2^{me} Programme
Chapitre 6500-92

O. R. S. T. O. M.

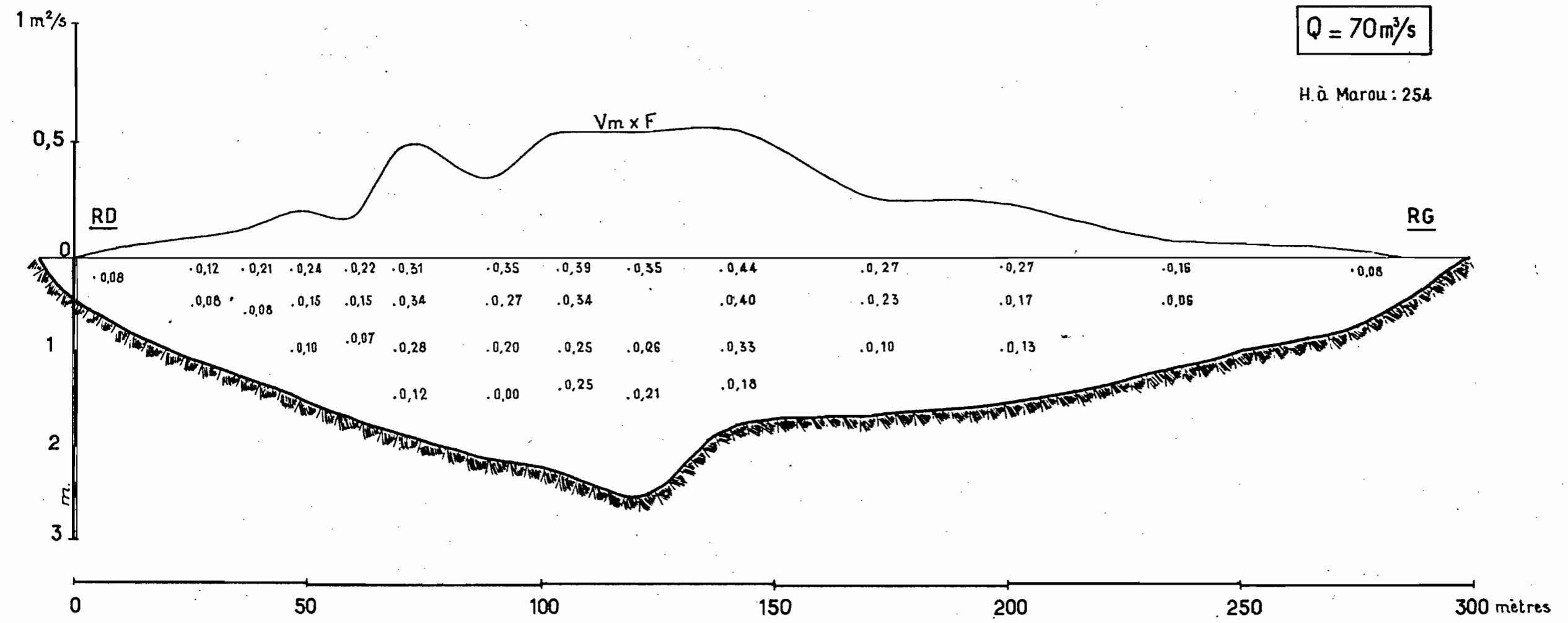
Centre de Recherches Tchadiennes
Section Hydrologie

ÉTUDE HYDROLOGIQUE de la zone SATEGUI-DERESSIA

CAMPAGNE 1960

par **M. ROCHETTE,**
Ingénieur Hydrologue.

Le BA-ILLI au seuil de MAROU
 Jaugeage effectué le 1^{er} octobre 1960



CRT 7307

RESULTATS ET INTERPRETATION -

Les étalonnages ci-dessus mentionnés permettent de comparer les débits des déversements et les volumes écoulés entre SATEGUI et GOUNDO aux débits et volumes écoulés à MAROU.

DEBITS MAXIMA -

En ce qui concerne les débits maxima, les données des années 1953 - 1954 - 1955 et 1960 montrent l'identité de ces débits à SATEGUI et à MAROU

Année	Débit max. à SATEGUI	Débit max. à MAROU
1953	25	22
1954	(IOI (Ière pointe) (IO3 (2ème pointe)	(IO4 (Ière pointe) (65 (2ème pointe)
1955	I62	I65
1960	78	74

DEBITS CLASSES -

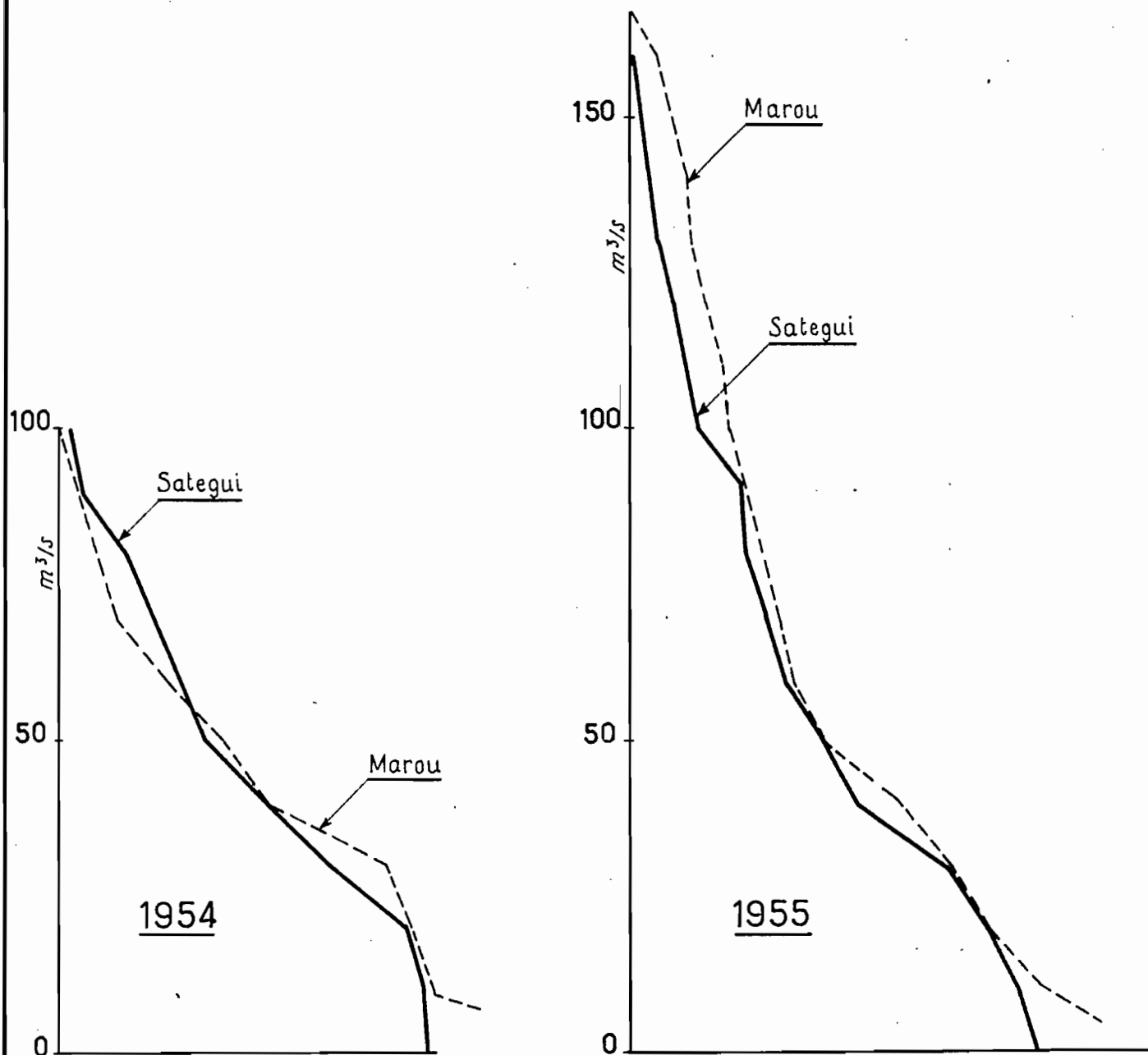
On constate que les courbes de débits classés des années 1954 et 1955 pour lesquelles on dispose de relevés continus, sont très voisines, pour des débits supérieurs à 10 m³/s.

Parallèlement, on note des hydrogrammes assez semblables à SATEGUI et à MAROU, sauf toutefois en 1954 où la 2ème pointe à MAROU est bien moins accentuée qu'à SATEGUI. Cette particularité mise à part, l'écoulement à MAROU donne lieu à des débits comparables à ceux de SATEGUI avec un décalage dans le temps plus ou moins important.

.../...

DÉBITS CLASSÉS COMPARÉS

à SATÉGUI et à MAROU



CRT 7311

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 3_61

DES:

VISA:

TUBEN°:

A1

VOLUMES ECOULES -

Il en résulte évidemment que les volumes écoulés à SATEGUI et à MAROU sont sensiblement les mêmes. On note toutefois qu'ils sont un peu plus importants à MAROU qu'à SATEGUI.

On est alors conduit à admettre :

1^o) Qu'il ne se produit pas d'amortissement de l'onde de crue formée par les déversements.

2^o) Que les pentes entre SATEGUI et MAROU sont nulles. Mais peut-être n'est-ce là qu'une apparence.

En ce qui concerne le premier point, on observe pour les années 1954 et 1955, non seulement l'absence d'amortissement, mais au contraire un effet de concentration se traduisant par une croissance brutale des débits à MAROU. Ainsi le débit à MAROU passe de 9 m³/s le 17-7-54 à 100 m³/s le 22-9-54, alors que la même variation à SATEGUI s'étend sur 15 jours. Il est difficile d'incriminer les lectures d'échelle. Les maxima ont été dûment observés. La considération des maxima atteints implique à elle seule l'existence d'un phénomène de concentration.

On ne peut guère expliquer ce phénomène que par l'influence exercée sur l'écoulement par les diguettes indigènes. Ces dernières retarderaient l'écoulement en retenant un volume d'eau important correspondant aux précipitations de Juillet-Août et au début des déversements.

Puis l'écoulement s'effectuerait avec une ampleur croissante du fait d'abord des brèches nombreuses pratiquées par les indigènes (pour la pêche et l'irrigation) auxquelles s'ajouterait ensuite l'action érosive de loin la plus importante du flot déversant à partir d'une certaine charge. On conçoit qu'il en résulte un accroissement considérable du débit à MAROU.

.../...

Cela explique :

1^o) La pente forte de l'hydrogramme observé à MAROU, tant à la crue qu'à la décrue, le caractère de la seconde étant la conséquence du caractère de la première.

2^o) L'absence apparente de pertes entre SATEGUI et MAROU. Une fraction importante des apports dus aux précipitations serait évacuée en même temps que les apports dus aux déversements et se confondrait avec ces derniers. Ce volume supplémentaire d'origine pluviale serait compensé par les pertes par évaporation en Octobre et Novembre.

Une pente forte de l'hydrogramme à la décrue s'expliquerait en outre par le fait que la décroissance des débits restitués est accélérée par l'évaporation.

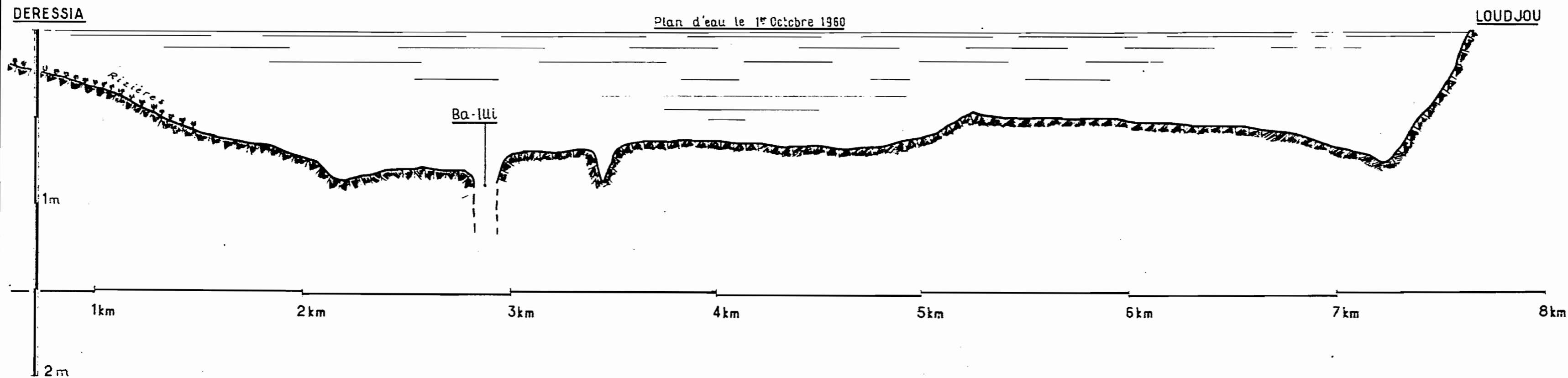
Les diguettes ont donc pour effet de modifier très sensiblement l'hydrogramme du BA-ILLI par rapport à l'hydrogramme qui serait observé en cas d'écoulement en nappe dans les plaines dépourvues d'obstacles. Il est vraisemblable que cet hydrogramme rendrait compte d'un étalement notable de la crue, compte tenu de la surface importante du yaéré (200 km²), et que le débit maximum à MAROU serait nettement inférieur au débit maximum des déversements. C'est du moins ce qui peut être affirmé en considérant l'hydrogramme de MAROU en 1954. Cet hydrogramme, comme celui de SATEGUI présente deux pointes, mais alors que ces deux pointes sont équivalentes à SATEGUI, à MAROU la seconde pointe est inférieure à la première - 103 m³/s à SATEGUI et 65 m³/s à MAROU. Il ne fait pas de doute que la crue correspondant à la première pointe a eu pour effet d'améliorer les conditions d'écoulement par destruction plus ou moins complète des diguettes. L'écoulement correspondant au 2^{ème} flot de déversement rendrait compte d'un étalement normal de la crue.

En définitive, les diguettes jouent un rôle prédominant sur l'écoulement en le retardant jusqu'à un certain stade et en le renforçant ensuite.

Le problème étudié en 1960 d'un accroissement à 300 m³/s du débit à SATEGUI suppose qu'on procèdera à un aménagement du lit entre SATEGUI et DERESSIA.

.../...

Profil en travers sommaire de la plaine du BA-ILLI entre DERESSIA et LOUDJOU



En particulier, nous supposons que les obstacles à l'écoulement seront supprimés et que l'étalement de la crue sera effectif. On admettra en première approximation qu'à une pointe de débit de $300 \text{ m}^3/\text{s}$ à SATEGUI correspondra une pointe de l'ordre de $220 \text{ m}^3/\text{s}$ à MAROU.

ACCROISSEMENT - DEVERSEMENTS ENTRE SATEGUI ET GOUNDO--

L'aménagement de la rive droite du LOGONE entre SATEGUI et GOUNDO serait tel que le débit de déversement pour la cote 500 à LAI atteigne $300 \text{ m}^3/\text{s}$. Cela reviendrait pour cette cote à doubler les déversements observés jusqu'ici.

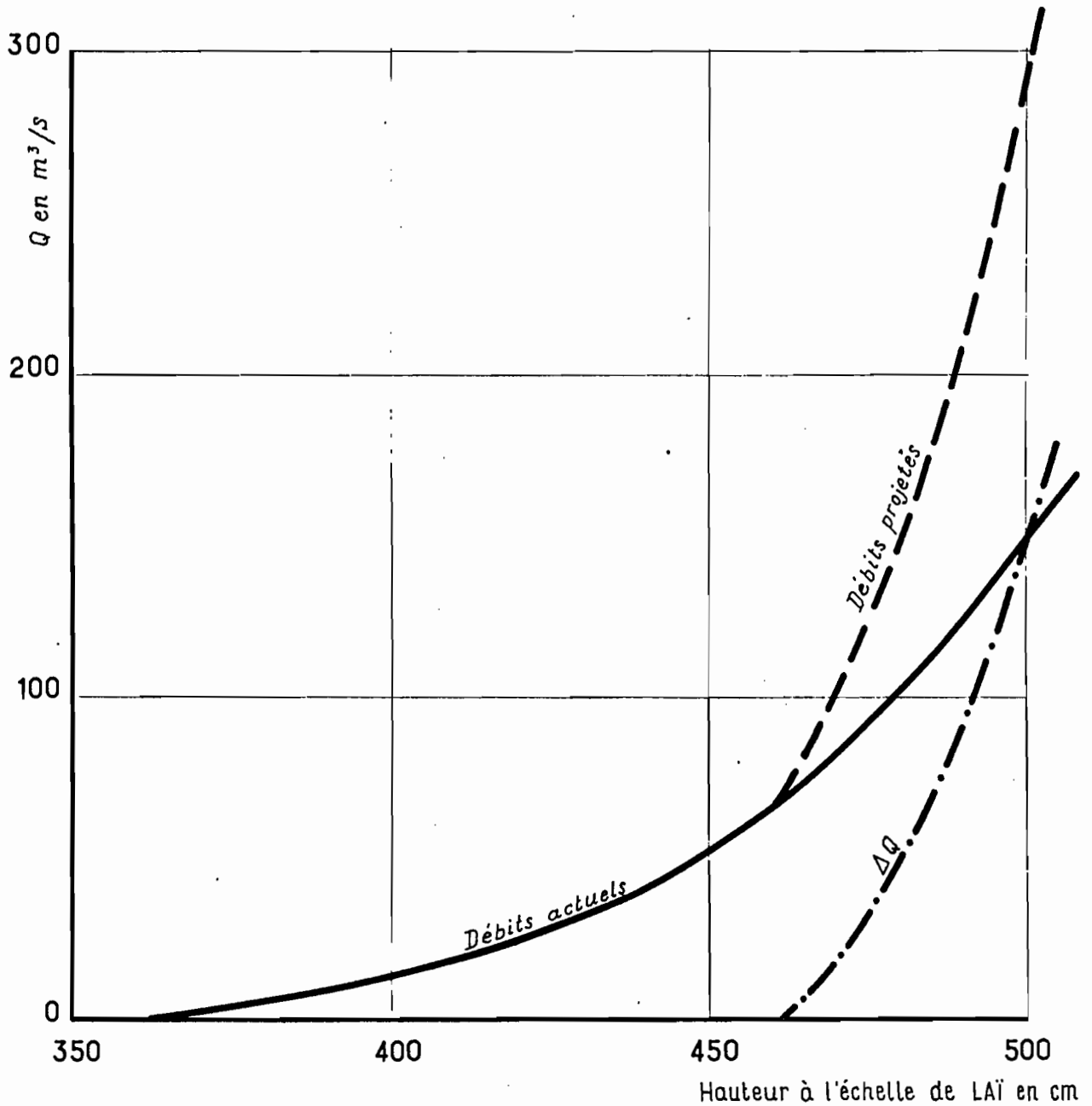
En fait, il est probable qu'on sera amené à prévoir sur les canaux de décharge des ouvrages équipés de vannes ou de batardeaux, de façon à pouvoir disposer d'une certaine liberté de manoeuvres, en ce qui concerne les débits à prélever dans le LOGONE. On peut même supposer que les ouvrages seront susceptibles de débiter pour une cote à LAI inférieure à 3,60 m, cote qui actuellement correspond au début des déversements. Ceci pour parer aux besoins éventuels de l'irrigation.

Toutefois, le but essentiel des ouvrages sera de garantir l'évacuation d'un débit suffisant en cas de crue du LOGONE. Il n'apparaît pas, en conséquence, indispensable d'accroître les déversements vers le BA-ILLI avant que la cote d'alerte soit atteinte à LAI, aussi admettons-nous comme limite inférieure d'utilisation des ouvrages la courbe du graphique n° 730I.

Les débits variant de 0 à $70 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la tranche 3,60 à 4,60 m et de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ à $300 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la tranche 4,60 à 5 mètres.

Il est bien entendu qu'entre 3,60 m et 4,60 m les ouvrages seront susceptibles de fournir un débit supérieur à celui que représente la courbe (il est en effet normal de garantir en année faible les besoins de l'irrigation). Par contre, en cas de crue du type 1955, c'est sur cette courbe qu'on devra se baser pour déterminer les volumes déversés en direction du BA-ILLI.

Déversements au seuil de SATEGUI



CRT 7301

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: FEV. 61

DES: GROTARD

VISA:

TUBEN°:

A1

ACCROISSEMENT DU VOLUME ECOULE CONSECUTIF A L'AMENAGEMENT DU

SEUIL SATEGUI - GOUNDO -

Dans les conditions prévues d'utilisation de l'aménagement à SATEGUI, les caractéristiques d'écoulement de la crue 1955 seraient, par rapport aux caractéristiques réellement observées, celles du tableau ci-dessous :

	CRUE 1955	
	Avant aménagement	Après aménagement
Débit maximum à SATEGUI	160 m ³ /s	320 m ³ /s
Débit maximum à MAROU	165 (H = 304)	Débit supposé : 220 m ³ /s (H=330)
Volume (à SATEGUI) écoulé (en millions de m ³ (à MAROU)	348	560
	420	650

ALIMENTATION DE LA PLAINE DE DERESSIA -

La zone des déversements du LOGONE comprise entre SATEGUI et GOUNDO donne naissance à un écoulement en nappe dirigé N-N.E dont la presque totalité s'effectue par la dépression située entre DILLA et MANDE (Echelle n° 8) et a reçu le nom de Grand Courant. Ce Grand Courant contourne DILLA par l'Est en utilisant deux passages principaux dont le plus oriental correspond au resserrément de SISSI, à la pointe Ouest de l'île de TCHERLOBOM (échelle n° II), l'autre utilisant la dépression marquée par l'échelle n° IO. Il est probable qu'en année de forte crue du LOGONE comme en 1955, une partie des eaux du Grand Courant alimente la région de BANGA par la dépression qui longe au Sud la butte de TCHERLOBOM.

En 1960, cette dépression n'était pratiquement alimentée que par les courants venant du Sud par la plaine que borde à l'Est la route LAI - BANGA. En effet, la partie amont de la dépression de TCHERLOBOM est marquée par un seuil où la submerssion est inférieure à 0,50 m, alors qu'à l'aval la profondeur atteint 0,80 et 1 m entre BAQUENGUEUL et NAMRI. L'écoulement sur ce seuil est négligeable en année moyenne (4,60 m à LAI). En définitive, la totalité du Grand Courant pénètre dans la plaine de NINDE par le resserrement de SISSI et par la dépression où est située l'échelle N° IO. On observe également un passage par une petite dépression inaccessible en pirogue qui traverse la route au Sud immédiat de DILLA.

Dans la plaine de NINDE, le Grand Courant est localisé à la partie Ouest de la plaine où il subit un resserrement notable au droit de la pointe Sud de la butte de NINDE.

La profondeur moyenne augmente progressivement dans cette plaine du Sud vers le Nord. En même temps, la végétation devient plus clairsemée. La rive droite entre TCHERLOBOM et NINDE est marquée par un seuil que les pirogues franchissent difficilement. La plaine de NINDE aboutit au Nord au resserrement de SAMBRAME, resserrement dû à la présence d'une butte boisée qui occupe le centre de la dépression à la hauteur de BAEME. Cette butte n'est que partiellement exondée. Elle doit être recouverte entièrement en année de forte crue du LOGONE. Côté rive droite, entre cette butte et BAEME, la profondeur est faible (< 0,50 m).

Le passage de SAMBRAME, à l'Ouest de cette butte, constitue l'alimentation principale de la plaine de DERESSIA. L'écoulement s'effectue par une dépression large de 300 m comportant un chenal large de 40 à 50 m où la profondeur est très uniforme (1,40 m). Quant aux vitesses, elles atteignent 0,25 m à 0,30 m/s en surface. Le fond de ce chenal est tapissé par une végétation très dense. En dehors du chenal, la profondeur varie entre 0,50 m et 1 m. La plaine de DERESSIA est alimentée également, bien que très faiblement, par la dépression au Nord de SAMBRAME dont les eaux proviennent des déversements qui, passant à l'Ouest de DILLA, échappent au Grand Courant et franchissent la route DILLA-DERESSIA à 5 km au Sud de DERESSIA. L'échelle n° I2 repère le plan d'eau dans cette dépression.

PROFONDEURS DANS LA PLAINE DE DERESSIA -

Un profil en travers sommaire de cette plaine entre DERESSIA et LONDJOU montre que la profondeur varie entre 0,30 m (profondeur moyenne de la partie de la plaine aménagée en rizières) à 0,80 m, abstraction faite du BA-ILLI dont la profondeur dépasse généralement 3 mètres. Au Nord de DERESSIA, une butte boisée partage la plaine en deux dépressions. Celle de la rive gauche occupée par le BA-ILLI correspond au seuil de MAROU (largeur 250 à 300 m - profondeur variant de 1 m à 2,50 m - vitesse maximum 0,44 m/s.). Dans la dépression rive droite, on observe un écoulement en nappe assez faible qui traverse la route de MAROU à DJOKTO (profondeur 0,50 m). Par contre, on n'a pas constaté d'écoulement en direction de SERADA, dans la dépression que traverse la route au Nord de DJAR. On a d'ailleurs observé que la submersion dans cette dépression diminue progressivement et devient très faible à l'Est de cette route.

LIGNE D'EAU SATEGUI - DERESSIA -

La date tardive à laquelle la convention d'études a été signée n'a pas permis une réorganisation en temps utile du réseau des observateurs. La ligne d'eau fournie par les relevés effectués lors de la prospection et au moment des PHE aux échelles 8, 10 et 15 est voisine de la ligne d'eau 1954 (voir supplément en 1955 à la Monographie). Elle n'apporte pas de précision supplémentaire dans le tracé du profil de cette ligne d'eau.

Il a paru intéressant d'avoir des précisions sur le tracé de la ligne d'eau entre DERESSIA et DJOKTO. Le plan d'eau au maximum de la crue 1960 a été repéré en ces deux points du profil en long. Ces points seront nivelés ultérieurement. La pose d'une échelle définitive est prévue dans la plaine à l'Est de DERESSIA.

Des dispositions ont été prises pour que soient lues à la décrue les échelles de DERESSIA et de MAROU.

.../...

RIZIÈRES DE DERESSIA -

L'ensemble des rizières de DERESSIA couvre une superficie de 900 ha environ. Les 2/3 sont situés dans la plaine de DERESSIA où elles se répartissent en deux zones. La plus importante s'étend à l'Est de DERESSIA sur une profondeur de 1 km environ (submersion entre 0,10 et 0,50 m). Une 2ème zone s'étend au Nord de DERESSIA et à l'Ouest de la route de MAROU.

Enfin, on trouve des rizières très nombreuses au Sud de DERESSIA de part et d'autre de la route de DILLI. Elles s'étendent jusqu'à la dépression où se trouve l'échelle n° I2.

Les eaux de cette dépression empruntent la route en direction de DERESSIA et irriguent au passage les rizières situées de part et d'autre de cette route qui tient lieu de canal d'irrigation. A l'aval à 200 m du campement de DERESSIA, la route est endiguée pour maintenir un plan d'eau suffisant et protéger les cultures villageoises (mil de saison sèche). On peut en conclure que ces rizières sont situées à un niveau supérieur à celui des rizières de la plaine.

PLAN D'EAU A DERESSIA POUR UN DEBIT DE DEVERSEMENT DE 300 M3/S

à SATEGUI -

On peut estimer que pour une pointe de 300 m³/s, des déversements entre SATEGUI et GOUNDO, le débit maximum à MAROU s'établirait autour de 220 m³/s, si l'on assure un écoulement normal dans les plaines traversées par le Grand Courant. Le niveau serait donc compris entre 3,20 et 3,30 m à l'échelle de MAROU, soit 0,70 à 0,80 m supérieur au maximum de 1960 et 0,20 m supérieur à celui du maximum 1955. Les rizières à l'Est et au Nord de DERESSIA seraient, de ce fait, entièrement noyées. La durée pendant laquelle le niveau de 1960, considéré comme optimum, serait dépassé atteindrait 20 jours à 1 mois, pour une année comme 1955. Ces conditions sont inacceptables même si elles ne devaient se produire qu'avec une fréquence décennale.

.../...

SOLUTION PROPOSEE -

Le problème posé par un accroissement des déversements vers le BA-ILLI, compte tenu des zones aménagées en rizières, est double. Il comporte :

1^o) Celui de l'amélioration des conditions hydrauliques à réaliser pour permettre au BA-ILLI d'évacuer un débit plus important.

2^o) Celui de pouvoir régler en même temps le plan d'eau dans les rizières et d'en assurer l'irrigation et le drainage quelque soit l'importance de la crue du LOGONE.

Dès lors, tout dépend de l'amélioration qui pourra être réalisée des conditions hydrauliques du BA-ILLI.

Si les travaux permettent une amélioration telle qu'un débit de 220 m³/s puisse être évacué sans surélévation du plan d'eau par rapport au plan d'eau 1960, il suffira de réaliser un aménagement barrant la plaine de DERESSIA, en amont, pour assurer l'irrigation. Sinon, il faudra, soit chercher un autre exutoire de façon à limiter le débit à admettre dans la plaine de DERESSIA, soit endiguer le BA-ILLI, auquel cas il sera impossible d'assurer le drainage pendant une période dont la durée sera fonction de l'importance de la crue du LOGONE.

C'est cette dernière formule qui paraît la plus satisfaisante.

La solution proposée comporte, d'une part, l'aménagement du lit du BA-ILLI qui serait curé et élargi dans la partie correspondant à la traversée de la plaine de DERESSIA et du seuil de MAROU et éventuellement jusqu'à une certaine distance à l'aval de ce seuil, de façon à abaisser le niveau de base du drainage pour les débits importants. Les déblais seront utilisés pour édifier un endiguement sur la rive gauche du BA-ILLI et, éventuellement, sur les deux rives au cas où la zone aménagée en rizières s'étendrait à toute la plaine.

.../...

D'autre part, cet endiguement se raccorderait à une digue insubmersible barrant la plaine de DERESSIA à l'amont. Cette digue serait aménagée au droit du resserrement de SAMBRAME entre BAEME, sur la ligne de butte bordant la plaine à l'Est, et un point situé au Nord de MOSSAKOYO. La dépression au Nord de MOSSAKOYO serait également fermée par une digue empruntant le tracé de la route de DERESSIA.

La digue BAEME-MOSSAKOYO serait pourvue d'un ouvrage évacuateur à l'emplacement du resserrement de SAMBRAME. Elle porterait en outre les ouvrages nécessaires à l'irrigation.

La section du BA-ILLI qui servirait de base pour le drainage serait voisine du seuil de MAROU. On ne rechercherait pas dans un tel aménagement à maintenir constamment le niveau de base du drainage au-dessous de sa valeur limite car cette condition ne pourrait être vraisemblablement réalisée qu'au prix de travaux très onéreux à effectuer au seuil de MAROU et en aval.

On sera, dans ces conditions, conduit à suspendre le drainage et à réduire l'irrigation pendant la période où ce niveau limite sera dépassé.

La durée de cette période pourra éventuellement être réduite, et, dans le cas d'une crue exceptionnelle du LOGONE, fractionnée en périodes de durée plus courte, grâce au stockage qu'il est possible de réaliser dans la plaine de NIIDE.

Le débit restitué serait maintenu à la valeur correspondant au niveau maximum admis pour base du drainage. Une fois atteinte la cote maximum de retenue à SAMBRAME, on procéderait au vidage partiel de la retenue en admettant dans le BA-ILLI des débits beaucoup plus importants et pouvant atteindre 350 m³/s, pour enfin revenir au débit normal initial. Mais il s'agit là de conditions d'utilisation, qui ne seraient à envisager que tout à fait exceptionnellement. Elles ne sont d'ailleurs nullement impératives puisqu'on peut concevoir un arrêt du drainage pendant une période assez longue.

