

Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal

LA MISE EN VALEUR DU DELTA
DU SENEGAL

LES AMENAGEMENTS PARTICULIERS

Texte

Juillet 1963

J. DUBOIS

J. DUBOIS Juillet 1963

S O M M A I R E

Définition	p. 1
Principes	2
Classement	5
THIAGAR	6
DIAMBAR	8
DJEULAUSS Sud	9
KASSAK Nord	10
KASSAK Sud	11
BOUNDUM Nord	12
BOUNDUM Ouest	13
DJOUDJ	14
DJEUSS Amont	25
Grande Digue	24
TELEL	25
LAMPSAR-DJEUSS Aval	26
SAVOIGNE	29
MENGUEYE	30
MAKA- TOUNDOU MARAYE	32
BOUTEYE	35
KHOR-LEYBAR	38
Lac de GUIERS	39
N'DIAEL	44
Aménagements maraichers	48
Canne à sucre	51

LES AMENAGEMENTS PARTICULIERS

Définition

Nous avons vu que les aménagements généraux ont pour but la protection d'ensemble et la distribution générale de l'eau. En sécurité derrière les digues, les cuvettes peuvent être aménagées les unes après les autres au fur et à mesure des besoins et des possibilités. Les aménagements correspondant sont dits particuliers.

Il y a cependant des cas où l'on peut se demander comment classer l'aménagement. Ainsi en est-il pour des raisons différentes du DJOUDJ d'une part, du Lac de GUIERS et du N'DIAEL d'autre part.

Le DJOUDJ est bien une cuvette ou plutôt l'ensemble de deux cuvettes inégales qui communiquent. Mais ses dimensions sont telles, avec un prix correspondant, que l'on peut hésiter. Nous l'avons maintenu dans les aménagements particuliers.

Le Lac de GUIERS permet deux perspectives, l'une proche avec l'aménagement de petites plaines bordières inondables ou irrigables, l'autre plus lointaine dans laquelle le Lac est relié au débit permanent du SENEGAL et sert ensuite de distributeur à tout le delta. Cette dernière se relie évidemment aux aménagements généraux.

Le N'DIAEL est dans le même cas.

Principes

Tolérances et exigence du riz

Nous avons précisé les tolérances et les exigences du riz dans le fascicule "Mise au point de la riziculture". Rappelons les données de base qui conditionnent l'aménagement :

La variété D.52-37 jouit de propriétés remarquables de croissance. Elle possède en plus rendement et qualité.

En sol non salé la germination sous pluie est possible mais parfois très tardive (fin Août). Nous admettrons le 1er Septembre comme date extrême. Une semaine après le semis la levée est suffisante pour que l'eau puisse monter à raison de 3cm par jour.

En sol salé le semis sous pluie n'est pas possible en raison de la concentration des solutions du sol due au grand espacement des précipitations. Par contre la prégermination permet une montée continue de l'eau de 1,5 cm dès le semis. Il n'est plus nécessaire de maintenir des palliers dans l'élévation de l'eau.

La hauteur supportée sans baisse de rendement est de 80 cm.

Le fait que la nappe salée a tendance à s'enfoncer, la faible diffusion dans le sol naturel, la possibilité d'utiliser de grandes quantités d'eau permet d'exploiter sans aucun drainage des sols très salés.

La végétation du riz est compatible avec la chronologie de la crue dans le delta. En cas de crue très faible, il existe cependant certaines limitations. La date extrême de semis est aux environs du 20 Septembre. La durée de submersion doit être au minimum d'un mois et demi.

Aménagements

La conception de l'aménagement découle des données précédentes qui s'associent fort bien dans sa simplicité aux perspectives humaines développées dans le fascicule 22 "Le développement de la Société rurale".

Une digue protège contre la crue ou contre les refoulements d'eau salée.

On attend la crue pour envoyer l'eau.

Une vanne à l'entrée permet de régler l'arrivée de l'eau douce de façon qu'elle monte à vitesse convenable.

Les diguettes intermédiaires sont inutiles pour les dénivellations inférieures à 60 ou 70 cm selon la date d'inondation.

Parfois un canal ou l'arasement de seuils sont nécessaires pour augmenter la régularité de la submersion.

On voudra bien pour la situation, se reporter aux cartes d'aménagements au 1/50.000 jointes au fascicule : 31 "Aménagements généraux".

Il serait normal que la population participe aux travaux, fasse fonctionner les ouvrages... et les entretienne.

Submersion

La submersion se fait toujours à partir du bas; les prises sont conçues dans cette optique et les canaux quand ils existent occupent les parties les plus basses. A partir de là l'eau s'élève peu à peu.

Les exigences du riz limitent parfois la surface cultivée les années de faible crue. Pour avoir une idée de l'étendue des déchets, nous avons dressé pour chaque cuvette un graphique de submersion pour l'année 1944 de probabilité de dépassement supérieur à 95 p.100^{et} dans certain cas pour l'année 1960 (probabilité 80 p.100). Le graphique donne la cote limite de culture.

Nous avons tenu compte de l'allure de la crue dans le fleuve, de la perte de charge à travers les ouvrages,⁽¹⁾ des modalités du semis. Ainsi la montée de l'eau peut être limitée par la crue ou par la nécessité de ne pas dépasser 1,5cm par jour après un semis en prégermé. Dans les cuvettes non salées on suppose qu'après le 7 Septembre la levée a été réalisée et que l'eau peut monter à raison de 3cm par jour.

Nous verrons que le facteur limitant est presque toujours la date de retrait des eaux. Il peut être aussi exceptionnellement la date de submersion.

Connaissant la cote limite de culture nous nous sommes reportés aux graphiques donnant la surface inondée en fonction de la cote, d'où, après avoir déduit le pourcentage habituel à la cuvette de terres inutilisables, nous avons obtenu la superficie cultivable à cette cote.

(1) Simplement évaluée.

Classement

Classement des aménagements particuliers

Cuvette alimentée uniquement au SENEGAL

THIAGAR

Cuvettes commandées uniquement par le barrage de RONQ

DIAMBAR

DJEULEUSS Sud

KASSAK Nord

KASSAK Sud

BOUNDOUN Ouest

DJEUSS Amont

Grande digue

TEUEL

LAMPSAR- DJEUSS Aval

SAVOIGNE

MENGUEYE

Cuvettes à alimentation mixte

BOUNDOUN Nord

DJOUDJ

MAKA-TOUNDOU MARAYE

BOUTEYE

KHOR-LEYBAR

D i v e r s

Lac de GUIERS

N'DIAEL

Aménagement maraichers

Canne à sucre

Pour des raisons géographiques nous n'avons pu toujours suivre cet ordre. Le sommaire indique l'ordre véritable.

THIAGAR

La cuvette de THIAGAR donne sur le SENEGAL avec lequel elle communique par un petit marigot assez encaissé passant immédiatement à l'aval de THIAGAR.

Les sols sont excellents sur une grande étendue mais la cote moyenne est élevée. En l'absence de pompage, on est obligé d'éliminer une bonne part de la cuvette qui se réduit alors à une superficie cultivable de guère plus de 600 ha si l'on fixe une cote de submersion de 1m,90 correspondant à une probabilité de submersion de 80 % (crue 1960). En cas de crue très faible comme en 1944, la cote limite de submersion correcte serait 1m,20; c'est dire que les superficies récoltées seraient négligeable : 50 ha (Cf. Graphiques de submersion 1960 et 1944).

Lorsque l'on construira l'endiguement général l'aménagement à prévoir en même temps sera une prise avec vanne d'une section assez importante pour ~~diminuer~~ au maximum les pertes de charge et évaluée à 1.000.000 Fcs CFA.

Lorsque l'on envisagera le pompage, cette cuvette pourra être proportionnellement la plus améliorée.

En attendant, dans le but de faciliter la répartition de l'eau, des canaux longitudinaux de faible section devront être creusés. Une très petite digue devra être construite à l'extrémité Ouest pour éviter que l'eau n'aille inonder en excès les cuvettes du DJEULEUSS Sud. Par contre une buse la traversera pour faciliter le début de la submersion.* L'ensemble est évalué sommairement à 6.000.000 Fcs CFA.

* de cette dernière.

Les tracés ont été portés sur la carte au 1/50.000 de la zone amont du delta.

La population utilisatrice de la cuvette proviendra des villages de THIAGAR et N'DIETENE, ainsi que des campements peuls du voisinage. Entre THIAGAR et N'DIETENE il existerait un certain problème foncier.

DIAMBAR

La cuvette de DIAMBAR reçoit l'eau du DIOVOL tout près de sa défluence d'avec le GOROM au lieudit DIAMBAR. Les sols sont excellents quoique lourds à travailler, non salés et d'une altitude très faible de 0m,30 à 1 m. La submersion est donc aisée et, les années de très faible crue, la cote maximale de submersion de 1m,10 est facilement obtenue. La superficie est de 400 ha en y comprenant un long diverticule au Nord-Est qui la relie aux cuvettes du DJEULEUSS Sud très près de la cuvette de THIAGAR. Une partie de cette surface est assez fortement boisée de gonakies (Accacia scorpioides var. pubescens).

L'aménagement comprend la protection contre une trop grande hauteur d'eau du côté du DIOVOL par une digue peu importante, avec buse. La cote d'arasement est fixée à 2m,30 (le barrage de RONQ limitera la hauteur d'eau à cet endroit dans le GOROM à 2 m).

Un passage de 3 m de large permettra le passage des véhicules.

Volume de terrassement	2.434 m ³	
Prix à 350 Frs le m ³		900.000 Frs CFA
Prix de la buse		<u>600.000</u>
Total		1.500.000 Frs CFA

La population intéressée est celle du gros village de RONQ d'un millier d'habitant.

DJEULEUSS Sud

Cet ensemble de trois cuvettes communiquant entre elles reçoit l'eau de submersion du DIOVOL en deux prises.

Les sols ne sont pas salés. Mais la cote moyenne sans être aussi élevée que dans la cuvette de THIAGAR est suffisante pour gêner la submersion en crue faible.

La cote normale de submersion est 1m,50 correspondant à une surface cultivée de 400 ha.

En 1944 la cote limite de culture du riz aurait été de 1m,08 sur une surface guère supérieure à 100 ha.

En 1960 (probabilité de submersion 80 %) toute l'étendue retenue aurait été normalement inondée.

L'aménagement comporte :

- Deux prises sur le DIOVOL avec terrassement très faible
- Une petite digue au Nord pour éviter que l'eau ne s'échappe vers la cuvette de DIAMBAR.
- L'arasement d'un petit seuil.

Le tout est évalué à 1.500.000 Fcs CFA.

Les Peuls qui ont de nombreux campements dans le voisinage pourraient, s'ils le désiraient, cultiver ces cuvettes.

KASSAK Nord

La cuvette de KASSAK Nord est comprise entre le GOROM et le KASSAK et donne sur ce dernier marigot. Son bon remplissage est donc fonction de l'utilisation que l'on se fixe pour le KASSAK. Actuellement ce marigot est bouché à l'amont et à l'aval par des digues en terre. A un certain moment de la crue on ouvre la digue amont puis plus tard on la referme. Dans l'aménagement général il est prévu que le KASSAK est rendu à la libre circulation de l'eau.

La surface est de 800 ha.

Les sols de la cuvette sont excellents et non salés. Ils sont topographiquement très bas (entre 0m,30 et 1m) et sont donc facilement inondés les années de très faible crue. La cote maximale de l'eau est de 1m,10.

Une digue de protection avec vanne est donc nécessaire sur environ 2 Km sur les rives du KASSAK.

La cote en crête est de 2 m,10

Volume de terrassement de 10.635 m³

Prix à 350 Fcs le m³

3.750.000 Fcs CFA

Prix de la buse

1.000.000

Prix total

4.750.000 Fcs CFA

Une petite cuvette d'environ 30 ha située un peu plus à l'Est est aménageable moyennant le percement de la levée du KASSAK. Mais il faudrait savoir si cela en vaut la peine.

La cuvette de KASSAK Nord pourrait être utilisée par des Peuls ou des cultivateurs ~~pour~~ d'ailleurs.

KASSAK Sud

Les deux cuvettes de KASSAK Sud sont situées entre le KASSAK et la route SAINT-LOUIS/ROSSO. Elles sont séparées par une ancienne levée alluviale heureusement coupée vers le milieu. Leur surface totale est de 900 ha.

Les sols ne sont pas salés. Ils sont situés entre les cotes 0m,50 et 1m,10. La cote maximale de submersion est 1m, 20 . En cas de très faible crue comme en 1944 la cote limite de culture serait 1 m,08, correspondant à une surface de 750 ha.

L'aménagement comporte l'installation d'une vanne à travers un petit bourrelet et le peu de terrassement correspondant ainsi que le creusement d'un petit canal destiné à faciliter l'écoulement de l'eau jusqu'au bout un peu plus bas de la deuxième cuvette. Si on le juge préférable, on pourrait, à la place du canal, creuser une ouverture directe en amont de la première.

L'évaluation sommaire de l'ensemble est de 2.500.000 Fcs CFA.

Les très nombreux campements peuls du voisinage pourraient servir de base d'utilisation.

BOUNDOUN Nord

Avec cette cuvette située plus à l'Ouest, les dimensions changent. Elle présente en effet 3.200 ha de terres rizicultivables.

Les sols sont excellents, non salés, mais pour une bonne part situés un peu haut.

La cote maximale de culture est de 1m,50. Cette cote sera atteinte moyennant l'aménagement indiqué ci-dessous dans le cas d'une crue de probabilité 80 % comme celle de 1960. Mais en cas de crue très faible comme en 1944 la cote limite serait de 1m,10 et la surface rizicultivable réduite à 900 ha.

Les aménagements à prévoir sont les suivants :

-un canal Nord partant du fleuve près de DIAOUAR, utilisant au départ un petit marigot et pouvant, si nécessaire, se diviser en plusieurs branches ; branche principale :	12.382 m ³
à 350 Fr	4.350.000 Frs
-un dallot avec vanne sur ce canal à réaliser en même temps que l'endiguement général (prise de DIAOUAR)	2.000.000
une deuxième prise sur le marigot adducteur Sud près de BOUNDOUN	2.000.000
-une troisième prise à l'entrée du marigot de GAILLA à l'extrémité Sud-Ouest de la cuvette	<u>650.000</u>
Prix total	9.000.000 Frs

Les villages de DIAOUAR au Nord, BOUNDOUN et KEUR ALI au Sud ainsi que les campements peuls voisins pourront cultiver le riz. Il restera beaucoup de place pour de nouveaux venus.

BOUNDOUN Ouest

La cuvette de BOUNDOUN Ouest de dimensions et d'altitude comparables à celle de KASSAK Nord, en diffère profondément parce qu'elle est fortement salée. Alors que KASSAK Nord est soustrait depuis la fin du 19^e Siècle aux refoulements d'eau salée, la construction du barrage en terre de BOUNDOUN sur le GOROM a transformé cette cuvette en cul de sac pour l'eau salée en début de crue.

Elle communique avec le GOROM par l'intermédiaire du haut DJEUSS au lit très réduit en cet endroit. Sa superficie est de 1.000 ha; sa cote maximale de culture 1m,80. En cas de crue très faible (1944) la cote la plus élevée avait été de 1m,06. La présence du sel limite en effet la vitesse de montée de l'eau en Septembre à 1,5cm par jour (voir le fascicule 16 "Mise au point de la riziculture"). La surface véritable correspondante est de 850 ha.

L'aménagement consiste en une digue de protection contre le DJEUSS avec une prise.

Il est sommairement évalué au total à 6.000.000 Frs CFA.

D J O U D J

Description

Les deux cuvettes du DJOUDJ, la grande et la petite, représentent au total 15.000 Hectares rizicultivables. C'est dire leur importance.

Nous avons vu qu'au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'Ouest, les levées alluviales occupent un moindre espace, laissant entre elles des cuvettes de plus en plus étendues. Le cas extrême est constitué par le DJOUDJ. Nous avons à faire :

-à la levée du SENEGAL en arc sinueux, de DIAOUAR à l'embouchure du marigot du DJOUDJ avec un diverticule en partie démantelé qui sépare les deux cuvettes,

-à la levée du GOROM au Sud,

-à quelques restes isolés de leurs racines par une érosion qui fut peut-être celle des vagues.

Le DJOUDJ collecte les différents marigots de remplissage et de vidange.

Le fond est très bas : 1.500 ha environ sont un peu au-dessous du niveau de la mer. Les parties hautes atteignent la cote 1m.

Les parties basses situées généralement au-dessous de la cote 0 m,30 sont fortement salées. Les terres plus hautes situées à l'Est le sont encore fortement, alors que celles de même niveau au Nord et à l'Ouest ne le sont pas ou le sont très peu.

En cas de crue très faible, l'ensemble des deux cuvettes peut être entièrement et correctement submergé

Digue intermédiaire

La dénivellation totale de la grande cuvette (1m,10) est ici trop importante pour ne pas nécessiter une digue intermédiaire. Cette dernière est prévue à la cote 0m,45. Pour éviter de trop grandes sinuosités, on peut être amené à faire passer la diguette en des points situés un peu plus haut ou un peu plus bas. Cela n'a pas d'importance pour la variété D.52-37 qui supporte facilement une hauteur d'eau de 80 cm. Il suffira de surélever légèrement le plan d'eau de chaque étage dont la tano restera dans les limites fixées. La différence de + 0m,45 à - 0m,10 soit 0m,55 laisse de la marge.

Pour faciliter l'écoulement de l'eau au bas de la partie supérieure, toute la terre de la digue devra être prélevée en amont de façon à former un canal. Celle-là devra permettre la circulation. Sa section a la forme suivante :

- à l'amont un talus de pente 2 pour 1 de 1m,15 de haut, les plus hautes eaux atteignant la cote 1m,10, c'est-à-dire ayant une profondeur de 65 cm.

- à la partie supérieure une crête de 1m de large puis en contrebas une piste de 5 m de large à 0m,30 au-dessus du terrain naturel.

La section mesure 5,3 m². La longueur totale de la digue est de 63 Km. Son volume est donc de $5,3 \text{ m}^2 \times 63 = 333.900 \text{ m}^3$ qu'on peut arrondir à 400.000 m³ pour tenir compte de la traversée des zones basses et marigots.

Son prix à 350 Frs le m³ sera 140.000.000 Frs CFA.

Répartition de l'eau

L'eau, comme ailleurs, commencera à arriver par le bas de chaque étage pour gagner peu à peu les parties plus hautes.

L'étage supérieur de la grande cuvette communiquera aux hautes eaux (Om,70) avec la petite cuvette à travers les échancrures de la levée mentionnée plus haut.

Quatre prises donnent sur la grande cuvette et une sur la petite. La bonne répartition de l'eau dans d'aussi grandes étendues interdit la solution de la prise unique sur le marigot du DJOUDJ. En outre les années de très faible crue, on pourra gagner quelques centimètres, grâce à des prises situées plus en amont sur le fleuve et surtout sur le GOROM dont le niveau sera artificiellement surélevé par les barrages à l'aval.

Ces quatre prises sont situées aux points suivants d'amont en aval :

Sur le fleuve :

- au lieudit DIAKHAL en face de l'île des caïmans
- à l'entrée du marigot du DJOUDJ où un profil en travers a été réalisé à la perche (Voir planches). C'est de beaucoup la principale.

Sur le GOROM :

- à la limite Ouest de la cuvette de BOUNDOUM-Nord
- à environ 3 km en amont du barrage du GOROM aval.

La petite cuvette est commandée par une prise située à 2 kms en amont du village de DEBI.

Dans la grande cuvette la répartition de l'eau est un peu plus compliquée par la présence des deux niveaux.

Les deux prises amont, l'une sur le fleuve, l'autre sur le GOROM, aboutissent à l'étage supérieur. La première après un canal court, la deuxième après un canal long d'au moins 3 Km. Dans chaque cas, un canal conduit ensuite l'eau vers l'étage inférieur à travers une prise avec vanne. De la sorte, la mise en eau de l'étage inférieur pourra débiter avant celle de l'étage supérieur. Il suffira que le plafond des canaux soit suffisamment bas.

Les deux prises aval sont construites, la première en travers du marigot du DJOUDJ qui sert de canal; la deuxième à proximité immédiate d'un autre marigot. A l'intérieur du système et plus en aval, d'autres barrages avec vannes devront être construits en des points propices pour régler le niveau de l'eau entre les deux étages.

Le Sud-Ouest de la grande cuvette a un relief plus morcellé qu'ailleurs ; la présence de marigots et dépressions importants vient encore compliquer le problème. Pour simplifier l'aménagement, on sera obligé, dans un premier stade tout au moins, de sacrifier des bas-fonds au surplus peu étendus qui pourront être utilisés comme réserve d'eau et pour la pêche. Ailleurs, on ne séparera pas du niveau supérieur des zones réduites d'une cote un peu inférieure à Om,45. La culture du D.52-37 est en effet possible dans de très bonnes conditions jusqu'à 80 cm d'eau, ce qui permet de descendre jusqu'à la cote Om,30. Les superficies à éliminer sont donc faibles.

L'Eau douce en saison sèche

La nappe générale est partout salée.

Le dessalement du GOROM permettra aux villages installés sur ses rives de s'alimenter correctement. Mais le problème se pose pour le reste du DJOUDJ. Actuellement en fin de saison sèche les habitants de DEBI et de TIGUNT vont chercher à plusieurs kilomètres une eau déjà saumâtre. Les très petites lentilles d'eau douce ou presque douce qui existent en des points très localisés sont très insuffisantes en répartition et en importance pour alimenter une population qui deviendra nombreuse, ainsi que le bétail sédentarisé.

Aussi est-il prévu deux canaux de faible section prenant leur origine sur celui qui alimente le DJOUDJ au Sud-Est en partant du GOROM. Leur plafond devra être voisin de la cote zéro. En face de chaque village un approfondissement permettra une mise en réserve pour la fin de la saison sèche.

La branche Nord-Est suit en gros la limite de la cuvette, passant ainsi près des emplacements des futures villages jusqu'aux environs de la prise située en face l'île des caïmans. Pour diminuer sa longueur, donc sa perte de charge, elle coupera un appendice de la cuvette. Elle pourra utiliser sur une faible distance le canal latéral à la digue intermédiaire dont il a été question plus haut.

La branche Nord-Ouest dont le plan d'eau aura été légèrement abaissé, suivra le canal de la digue intermédiaire jusqu'au Nord de la hauteur naturelle formant l'île qui se trouve en cet endroit, et traversera la zone très basse située immédiatement au Nord de l'île. Des buses placées sous le canal devront permettre à l'eau de submersion de circuler librement, de part et d'autre.

Le canal rattrapera ensuite la digue intermédiaire Nord et la longera ensuite jusqu'à l'aval de DEBI.

Une petite branche annexe se détachera pour suivre vers le Sud sur environ 2 Km les limites de la cuvette .

Le Sud-Ouest de la cuvette n'aura pas besoin de canaux. Les réserves seront suffisantes dans le DJOUDJ et ses nombreuses branches jusqu'à la crue suivante.

Le village de DEBI et ceux qui s'implanteront immédiatement à l'Est pourront s'alimenter dans le marigot de N'Dpélour rempli au moment de la crue et qui aura été approfondi en face des villages de façon qu'il y ait encore de l'eau en fin de saison sèche. Si cette disposition se révèle insuffisante, il sera possible de relier ce marigot au canal longeant la digue intermédiaire à travers l'échancrure de la levée alluviale.

Circulation

Un certain nombre de pistes de desserte surélevées seront nécessaires pour atteindre les rizières éloignées des zones hautes, lieu d'implantation des villages. Il n'est pas possible d'en faire la nomenclature. Elles seront construites au fur et à mesure des besoins.

Etape intermédiaire

L'ensemble du DJOUDJ ne sera pas totalement mis en valeur en une seule année. L'exploitation peut très bien commencer sans digue intermédiaire en limitant la culture aux zones moyennes de cote comprise par exemple entre 0m,30 et 0,90 m.

Plus de 8.000 ha sur 13.500 dans la grande cuvette peuvent ainsi être utilisés avec un coût d'aménagement limité.

Récapitulation et montant des aménagements

	A réaliser en même temps que les aménagements généraux	A réaliser séparément	
		Etape intermédiaire (9.500 ha)	Etape définitive (15.000 ha)
Prise de l'île des Caïmans	5.000.000		
Canal correspondant		5.000.000	15.000.000
Prise de Débi	2.000.000		
Prise du DJOUDJ	15.000.000		
Prise amont du GOROM	2.000.000		
Canal correspondant		12.000.000	15.000.000
Prise aval du GOROM (Y compris terrassements)	3.000.000		
Digue intermédiaire			140.000.000
5 Prises à travers la digue intermédiaire			15.000.000
Canaux d'alimentation en eau douce		35.000.000	35.000.000
Piste d'accès aux rizières		20.000.000	50.000.000
Divers et imprévu		13.000.000	33.000.000
	27.000.000	85.000.000	303.000.000

En cas de crue très faible comme 1944, toute la surface prévue pourrait être cultivée.

DJEUSS Amont

Les cuvettes du DJEUSS amont s'étendent de part et d'autre du marigot du DJEUSS en amont de la digue du Service des eaux qui relie la dune de MARAYE à celle de BESSITE. Elles forment un groupe serré communiquant plus ou moins entre elles, séparé du DJOUDJ par le GOROM et ses levées, de la cuvette de BOUNDOUM Ouest, au Nord-Est par une zone intermédiaire trop haute pour être cultivée et du LAMPSAR à l'Est par une étendue très morcellée et à relief marqué sans intérêt immédiat d'aménagement.

En partant du Nord-Est on rencontre d'abord des petites cuvettes dont il faudra améliorer la submersion soit par des prises directes sur les marigots, soit en perçant des seuils vers le gros des cuvettes au Sud-Ouest.

Ce dernier groupe est largement pénétré par des levées alluviales ramifiées qui se terminent peu en amont de la digue du Service des Eaux.

L'eau de submersion a plusieurs origines :

Sur le GOROM :

- une prise amont alimentant une petite cuvette
- une prise aval à proximité de la digue bouchant le GOROM à l'aval et alimentant par le Nord la surface la plus étendue des cuvettes.

Sur le DJEUSS : il est possible, ^{grâce} à la proximité de certains exutoires (Dieg, Maka) ou aux bonnes communications avec les autres (Dakar-Bango, Diaoudoun) de faire monter le plan d'eau à la vitesse convenable.

Mais il y a intérêt à faire monter dans la réserve pour St-LOUIS le niveau de l'eau plus haut qu'il n'est souhaitable pour le riz aussi une digue avec vanne est-elle nécessaire de ce côté également.

Mis à part quelques bas-fonds de faible superficie, la plus grande partie des cuvettes est située au-dessus de la cote 0m,50. La cote maximale de culture est de 1m,20. La montée de l'eau peut être portée à 3 cm par jour en Septembre parce que les parties hautes sont très peu salées et que le semis sur pluie y est possible.

La superficie totale rizicultivable est de 4.800 ha à la cote 1m,20.

En cas de crue très faible comme 1944, la cote limite de culture du riz sera 1m,06 . La surface cultivable est alors de 3.800 ha au lieu de 4.800, le facteur limitant étant la date de retrait de l'eau. Dans le cas d'une crue d'une probabilité de 80 % comme celle de 1960, toute la surface prévue peut être cultivée.

L'aménagement comprend outre les prises précitées l'ouverture de la digue en travers du DJEUSS limitant à l'aval la cuvette et l'installation d'un bac ou bien la construction d'un pont.

Evaluation sommaire des aménagements

	A réaliser avec les aménagements génx	A réaliser séparément
Prise amont sur le GOROM	1.000.000	
Canal correspondant		1.000.000
Prise aval	3.000.000	
Canal correspondant		3.000.000
Digue le long du DJEUSS et prise rive droite		4.000.000
Digue le long du DJEUSS et prise rive gauche		5.000.000
Ouverture de la digue transversale Sud et bac	2.000.000	
Arasement de saills		1.000.000
Divers et imprévu		2.000.000
	<hr/>	<hr/>
	6.000.000	16.000.000

GRANDE DIGUE

Cette cuvette est située au Sud de la Grande digue qui traverse le KASSAK, d'où son nom.

Elle est alimentée par le LAMPSAR rive Est. Elle se divise en trois parties. La deuxième et la troisième cuvettes secondaires communiquent difficilement entre elles par un seuil assez marqué.

Le sol n'est salé nulle part.

La cote d'ensemble est moyenne. La cote maximale de culture est de 1m,20. A cette cote environ 600 ha sont submergés correctement. En cas de crue très faible comme 1944, 450 ha seulement pourront être cultivés. La totalité le sera en cas de crue de probabilité 80 % comme celle de 1960.

L'aménagement comporte un canal de faible profondeur d'environ 500 m à travers la levée alluviale du GOROM; une prise d'eau avec vanne à l'entrée de ce canal et un deuxième petit canal à travers le seuil qui isole la troisième cuvette.

Le montant total est évalué sommairement à 1.500.000 Es CFA.

Les Peuls nombreux aux alentours pourront cultiver cette cuvette. Des immigrants pourront s'adjoindre à eux.

TELEL

Cette cuvette est située au Sud de la précédente et au Nord de la route St-LOUIS-ROSSO. Elle est de forme contournée avec des zones hautes formant île.

Le sol n'est pas salé.

La cote d'ensemble est moyenne. La cote maximale de culture est de 1m,20. A cette cote, environ 600 ha sont submergés normalement (1). En cas de crue très faible comme 1944, 450 ha seulement pourront être cultivés. La totalité le sera en cas de crue de probabilité 80 %, comme celle de 1960.

L'aménagement est déjà réalisé. Il comporte une prise avec batardeau et une digue à travers le marigot adducteur.

Dans l'avenir on pourra alimenter le N'DIAEL puis faire communiquer l'eau du Lac de GUILERS avec les marigots du delta à travers cette cuvette. Le seuil qui la sépare du N'DIAEL est en effet assez bas. Il y aurait toutefois lieu de construire un autre pont à radier beaucoup plus bas que celui qui existe sous la route St-LOUIS-ROSSO.

(1) : C'est par erreur que sur la carte d'ensemble des aménagements au 1/200.000, la surface cultivable réunie des deux cuvettes de Grande Digue et de Téléel est marquée de 1.800 ha. En fait elle n'est que de 1.200 ha.

LAMPSAR - DJEUSS AVAL

Cette vaste zone comprend les basses vallées inter-dunaires du Lampsar et du Djeuss jusqu'aux digues de Dakar Bango et de Diaoudoun.

Des dunes forment des Iles au milieu des étendues inondables. Les levées alluviales, deviennent de moins en moins marquées vers l'aval si bien que les zones basses sont des plaines n'ayant plus la morphologie de cuvettes, de très faible dénivellation et d'altitude généralement comprise entre 0m60 et 1 m.

Les sols sont parfois salés sur le Djeuss et en aval du confluent Lampsar-Djeuss.

Le service des eaux a déjà réalisé des travaux importants qui ont pour résultats de soustraire ces sols aux refoulements d'eau salée, d'élever le niveau de submersion et d'augmenter la durée de submersion. Ces aménagements ont été décrits dans le fascicule I2 "Hydrologie" Rappelons qu'ils comportent à l'aval une digue-piste de 6 Km avec déversoir à batardeaux à Dakar-Bengo et une digue route avec déversoir à batardeaux à Diaoudoun sur le marigot de Mengueye. A l'amont sur le Djeuss une zone d'épandage des eaux saumâtres a été créée entre deux digues. Chaque année on ouvre la digue Sud jusqu'à ce que le bouchon encore légèrement salé du Djeuss ait disparu. Le régime Nord protège contra l'aridité.

Malheureusement la zone d'épandage n'a pas d'exutoire normal. Aussi la salinité a-t-elle vraisemblablement tendance à y augmenter. Heureusement pour les sols, en crue forte, il arrive que la digue amont cède et que le flot d'eau douce chasse l'eau salée par des passages entre la dune de Toundou

Maraye qui limite à l'Ouest la Vallée du Djeuss.

Nous avons vu (fascicule 3I - Aménagements généraux) que ces digues doivent être ouvertes . A part cela l'aménagement est déjà entièrement réalisé.

La cote limite de culture atteindra vraisemblablement 1^m,08 les années de très faible crue. Il y aurait alors un faible déchet. La cote normale serait 1 m20 permettant la culture d'au moins 4.000 Ha. Pour faciliter les réserves, il vaut mieux atteindre 1m,30 voire 1m,40.

Cet ensemble est déjà largement cultivé . On a tendance pour des raisons de commodité (proximité des villages facilité d'accès) à utiliser des terres trop hautes. Il faut savoir qu'elles seront sacrifiées en cas de crue faible. Il vaut mieux limiter la hauteur de l'eau les années de crue forte de façon à permettre l'utilisation des parties basses et des 3.000 ha du marigot de Mengueye situés au Sud du barrage de Diaoudoun qu'une trop forte rétention sacrifieraient.

La difficulté que présente le Lampsar-Djeuss est d'être utilisé à double fin : réserve d'eau et rizières, de sorte qu'il faut s'appliquer à faire coïncider les deux exigences. Des chasses sont nécessaires à la fois pour éliminer l'eau saumâtre sur le Djeuss et partout les herbes flottantes de façon à diminuer le goût de pourriture. Par ailleurs la montée doit être régulière pour le riz et ne pas dépasser 1,5cm par jour. Ces deux impératifs sont conciliables à condition, d'ouvrir en amont le barrage de Ronq dès que l'eau salée a été classé, d'opérer les fortes chasses tant que l'eau n'a pas atteint les rizières c'est-à-dire la cote 0m,60 et, par la suite de manoeuvrer les vannes avec doigté une par une. Cela a sans doute été jugé très difficile puisqu'on a construit de nombreuses digues pour protéger les rizières.

L'avantage du Lampsar-Djeuss est de comporter à proximité les unes des autres dunes et bas-fonds. Les pieds de dunes à la limite d'inondation sont favorables à la culture maraichère. l'eau douce qui a pénétré au moment de la crue y crée des réserves suffisantes pour l'irrigation de jardins si le marigot est trop éloigné.

Il est en outre proche de St-Louis. Mais son accessibilité devra être améliorée sur le Djeuss et entre ce dernier et le Lampsar par la création de pistes carrossables en toutes saisons et de ponts ou bacs (cf fascicule 3 I Aménagements généraux).

SAVOIGNE

Le bas fond de Savoigne ou de Borbof est un diverticule enserré de dunes, de la vallée du Lampsar. Sa superficie cultivable est de 500 Ha au moins.

Les sols sont pratiquement ~~depuis~~ depuis le temps où l'on aménagea le Lampsar en réserve d'eau douce .

La cote moyenne est très basse : 0m,40 à 0m,50. Cette particularité présente l'avantage de permettre pour toutes les crues une submersion suffisante, mais nécessite en revanche une protection contre les eaux du Lampsar et, tant qu'on n'est pas totalement maître de la crue, contre celle du Djeuss. Cette protection est très facile à obtenir en barrant les étroites communications avec l'extérieur . Elle est indispensable ^{car, sans elle} / le fond de la cuvette risque d'être noyé sous 1 m d'eau et surtout l'eau pénétrerait d'une façon trop irrégulière en début de crue au moment des chasses. Les plans et les profils en long joints donnent les indications voulues sur les travaux à réaliser.

Terrassements 2.450 m ³ à 350 frs #	860.000 frs
Buse avec vanne	540.000 "
Montant total	<u>1.400.000 Frs</u>

Les Peuls qui campent tout autour de la cuvette semblent désignés pour la cultiver. Peut-être aussi les nombreux villages de la route St-Louis-Rosso y rechercheront-ils de nouvelles terres.

Le problème de la traversée du marigot de Lampsar se posera rapidement ; il faudra trouver une solution : pont ou bac. Le bac semble préférable pour plusieurs années parce que plus économique.

MENGUEYE

Le marigot de Menguèye fait communiquer la dépression du N'Diael avec le Lampsar Djeuss. Entre le N'Diael et N'Dialakhar il s'insinue entre les dunes qui l'enserrent assez étroitement en ne laissant entre elle que des plaines d'une largeur dépassant peu le kilomètre. A N'Dialakhar il débouche sur une plaine plus large d'un type particulier : c'est une ancienne avancée marine entre les dunes continentales rouges et les dunes cotières. Au Sud les dépôts coquilliers d'Arca senilis sont continus et horizontaux, la surface du sol est à une cote avoisinant 2 m. Un peu au Nord de la voie ferrée il n'y a plus de dépôts continus d'Arca et le niveau du sol est beaucoup plus bas : environ 0 m,40. Des diverticules interdunaires sont encore plus bas : zéro et parfois au-dessous.

Ces zones basses intéressantes pour la riziculture sont assez fortement salées.

L'alimentation en eau se fait normalement par le pont-barrage à batardeaux de Diaoudoun. Mais à partir d'un niveau assez bas, 0 m,31 exactement l'eau traverse des suils et s'échappe vers le N'Diael (voir profil en long) . Comme d'autre part, l'ouvrage de Diaoudoun a un radier assez haut et n'est ouvert qu'accessoirement, la submersion est insuffisante.

L'aménagement consiste :

1°/- A boucher le marigot de Menguèye en un point choisi entre N'Dialakhar et le N'Diael -

2°/- A construire un autre ouvrage à radier nettement plus bas (cote zéro) à Diaoudoun.

En plus il sera nécessaire de donner une priorité d'ouverture à Diaoudoun sur Dakar Bango surtout en début de crue de façon à permettre rapidement une bonne submersion des terres basses et salées à un moment où le niveau de l'eau dans le Lampsar-Djeuss peut-être de toutes façons assez fort pour y inonder les rizières. On gagnera ainsi un volume important (transité à travers les marigots.)

Les surfaces intéressées sont de l'ordre de 3.000 Ha.

Montant approximatif des aménagements

Barrage en terre à travers le marigot de Menguèye.....	1.000.000
Pont-barrage de Diaoudoun.....	9.000.000

Total.....	10.000.000

Dans un deuxième stade dans le cas d'une alimentation continue à partir du lac de Guiers par les vallées du N'iet Yone et le N'Diael, il sera possible d'irriguer la zone sud plus élevée et d'amener l'eau jusqu'à St-Louis. Nous en reparlerons.

MAKA TOUNDOU MARAYE

Entre le Sénégal à l'Ouest et le cordon dunaire de Toundou Maraye s'étend une étroite plaine inondable séparée du fleuve par une levée alluviale peu marquée.

La surface cultivable est au moins 1.000 Ha.

La cote du sol varie entre 0 m70 et 1m,10

La crue du fleuve est assez amortie à ce niveau pour n'être plus qu'exceptionnellement dangereuse. En effet les années de très forte crue l'eau atteindra en amont la cote 1 m,90 et en aval la cote 1m,70. Comme le D 52-37 supporte sans baisser de rendement une hauteur d'eau de 0m,80 et peut encore donner des résultats satisfaisants à 1m, nous constatons que ces années-là le déchet sera faible. Il serait toutefois prudent d'abandonner au Nord les zones trop basses.

On peut donc se contenter comme protection d'une digue submersible, qui aura pour but d'empêcher les refoulements d'eau salée et de régler la montée de l'eau douce pendant le début de la végétation. Cette digue pourra être arasée à la cote 1 m,30 elle sera d'une largeur en crête de 1 m avec des pentes de 3 pour 1. Elle devra être enherbée.

Lorsque l'eau du fleuve sera près de déverser, les prises devront être grandes ouvertes pour diminuer la dénivellation et les risques d'érosion.

En raison du balancement des marées, le déversement ne s'effectuera pas de la même façon d'un bout à l'autre, mais cela n'a pas grande importance.

Un premier aménagement a été ainsi réalisé en 1959 à l'extrémité Sud près du village de Maka.

En 1959 une deuxième embouchure se créa sur le Sénégal ayant comme résultat un abaissement du niveau moyen du fleuve pour une ^{crue} donnée. Aussi la submersion devient-elle insuffisante.

L'aménagement devra donc améliorer l'alimentation en eau par des prises sur le Djeuss qui se ~~trouve~~ trouve en crue à un niveau plus élevé que le Sénégal. On utilisera pour cela des passages ~~à travers~~ à travers l'alignement dunaire.

Deux passages sont possibles :

Sur le petit marigot de Dieg

Plus au Sud à environ 6 Km de Maka, où faute d'un abaissement suffisant du terrain un canal est nécessaire.

Ces deux ouvrages ont été mentionnés et évalués dans le fascicule 3I "Aménagements généraux". A leur rôle d'adducteur d'eau s'ajoute celui de permettre la chasse et le dessalement du Djeuss. Pendant les premières années de fonctionnement le débit des premiers jours devra donc pouvoir être évacué directement sur le Sénégal jusqu'à ce que l'eau soit devenue douce. Ce sera vite fait pour le Dieg, un peu plus lent probablement pour le canal de Maka en raison de l'accumulation de sel des dernières années entre ces deux digues du Djeuss.

Montant des aménagements	
Digue submersible II Km.....	2.200.000
2 Prises sur le Sénégal.....	1.000.000
Ouvrage du Dieg.....	1.000.000
Ouvrage de Maka et canal.....	4.000.000
	<hr/>
Total.....	8.200.000

L'ouvrage du Dieg et celui de Maka sont à construire en même temps que l'aménagement général.

B O U T E Y E

Cette plaine est située entre la digue de Dakar-Bango au Sud et la dune de Diama au Nord entre le Sénégal à l'Ouest et une zone dunnaire à l'Est.

Le sol est pour la plus grande partie salé.

L'aménagement est du même type que celui de Maka : le sol d'altitude relativement élevée entre + 0 m.40 et 1 m, dans une zone où l'amplitude de la crue est faible n'a pas à être protégée de cette dernière au moment des plus hautes eaux car la lame d'eau n'y sera pas trop grande.

Par contre il importe :

- d'une part d'empêcher les remontées d'eau salée par refoulement au moment des fortes marées et en début de crue ;

- d'autre part de régulariser la submersion en début de crue à un moment où le jeune riz est particulièrement sensible aux variations dues à l'alternances des marées de morte eau et des marées de vive eau.

La surface commandée est d'environ 2.000 Ha, mais en période de crue faible environ 1.000 ha seulement seraient inondés à partir du Sénégal; si l'on veut gagner du temps donc améliorer la production et augmenter les surfaces sûrement cultivables, il convient de placer une prise supplémentaire sur la retenue des marigots de Djeuss et Lampsar à travers la digue de Dakar-Bango. On y est d'autant plus poussé qu'en raison de la présence du sel les semis ne pourront être effectués sous pluie. Les chasses annuelles de la réserve de Saint-Louis pourront donc s'effectuer par cette voie au lieu de laisser perdre l'eau inutilement à travers le barrage de Dakar-Bango.

Les considérations précédentes nous conduisent à prévoir :

1°/- Une digue submersible arasée à la cote + Im.15.
L'érosion sera négligeable car, au moment de la submersion, l'eau devra être au même niveau des deux côtés. Ce sera possible grâce à la prise sur le Lampsar. La population aura toute la saison sèche pour effectuer les réparations éventuelles. La largeur en crête est de 1 m. les pentes de 3 pour 1. Elle sera vite enherbée.

Cubature 14.000 m³

Prix à 350 frs le m³ terrassé..... 4.900.000 Frs

2°/- 3 vannes, dont 2 sur le Sénégal, et la 3ème à travers la digue de Dakar-Bango . (Il est apparu préférable de placer plusieurs vannes pour égaliser la venue de l'eau ; du Nord au Sud l'étendue aménagée mesure en effet 10 Km. de long).

Prix des 3 ouvrages avec vannes :.....2.100.000 Frs

*

* *

R é c a p i t u l a t i o n

- Terrassements.....	4.900.000 Frs
- Ouvrages avec vannes.....	2.100.000 "

Montant total.....	7.000.000 Frs
Prix à l'hectare aménagé :	3.500 Frs

En cas de crue très faible (1944) les déchets seront faibles, la surface cultivable sera de l'ordre de 1.800 ha au lieu de 2.000.

Les Maures noirs qui sont nombreux dans le voisinage et qui cultivent déjà du riz dans le Yaye pourront exploiter le Bouyèye. Il y aura en outre de la place pour des immigrants.

Auparavant plus peut-être encore qu'ailleurs en raison de l'importance des troupeaux, la question du pâturage en fin de saison sèche devra être résolue.

KHOR - LEYBAR

Cette dépression qui est très salée et située à la limite même de la ville de Saint-Louis pourrait être peu à peu dessalée et mieux submergée de façon à permettre d'une part la riziculture dans les parties inondées, d'autre part une réserve d'eau douce dans le marigot qui la traverse pour des cultures maraichères bordières, ce qui serait très intéressant.

Un premier aménagement a déjà consisté à placer des vannes à Leybar (I). Mais la régulation de l'eau n'a jamais été bien faite. Il faut tenir compte de ce fait et chercher à améliorer le système.

En utilisant une série de dépression on peut creuser à frais raisonnables un canal branché à Dakar Bango sur la réserve du Lampsar-Djeuss et aboutissant à la dépression de Khor-Leybar après avoir longé à l'Est l'ancien terrain d'aviation. On pourrait même envisager la construction au Sud d'un deuxième canal qui traversant route et voie ferrée et irait alimenter des bas-fonds proches de Gandiole en rejoignant par un marigot la plaine située au Sud du marigot de Mengueye entre Gandon et Rao .

Ce n'est qu'une idée . Il n'est pas question pour le moment de la chiffrer ni de déterminer si l'eau sera suffisante les années de crue faible.

(I) Voir le fascicule 2I "Les aménagements réalisés"

LAC DE GUIERS

Nous envisagerons successivement :

- les possibilités rizicoles
- l'irrigation des petites plaines bordières
- le rôle du lac dans l'irrigation du delta

Nous ne faisons que mentionner la pêche que le Service des Eaux et Forêts s'efforce d'améliorer et la réserve d'eau éventuellement disponible pour la ville de Dakar.

LES POSSIBILITES RIZICOLES

Les bas-fonds de cote convenable et facilement protégeables contre la crue, se répartissent çà et là d'un bout à l'autre du lac. Ce sont du Nord au Sud :

- les bas-fonds le long de la Taouey
- le bas-fond de Ténèye Sala compris entre des dunes anciennes au Sud de la Taouey et ouvrant sur le lac
- la ligne très étroite de bas-fond qui s'étend sur une vingtaine de kilomètre sur la rive Est du Lac à partir de Ténèye Sala derrière un bourrelet alluvial.
- le bas-fond de Naéré déjà aménagé
- les bas-fonds situés près de Malle rive Ouest
- Les bas-fonds en amont de la digue de Mórina-ghen que l'on peut protéger en utilisant les levées alluviales anciennes formées lorsque le Ferlo était une rivière véritable. Deux d'entre eux semblent plus faciles à aménager que les autres.

Il y a au total environ 1.900 ha ainsi disponibles.

La plus grande partie de ces bas-fonds ont constamment leurs parties basses au-dessous des eaux du Lac. Il est donc possible de commencer la submersion très tôt sans attendre les pluies en pratiquant le semis en pré-germé et d'atteindre ainsi de hauts rendements.

L'IRRIGATION DES PETITES PLAINES BORDIERES

Ces plaines sont situées de la façon suivante du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest :

- Plaine entre Témeye Sala et M'Banr d'environ 500 Ha
- Plaine vallonnée au Nord de N'Der, de même surface utilisable
- Plaine de Yamané ou Diagané selon les cartes d'environ 400 Ha

L'irrigation est en outre presque partout possible au stade artisanal sur le pourtour du lac .

Les sols de ces plaines sont pauvres. L'origine des matériaux semble être soit un épandage au dépend du continental terminal ou des éléments fins des dunes voisins comme dans la première, soit l'arasement de dunes anciens comme dans la deuxième . Dans le premier cas le sol est compact tout en contenant peu d'argile, avec une végétation très maigre. Il semble être fort peu pourvu en matière organique.

Dans le second cas le sol est plus meuble et perméable parce que plus sableux, la végétation est un peu plus fournie. En limite d'inondation le sol devient gris.

L'altitude de ces plaines est comprise entre celle du lac et une cote de 4 ou 5 m.

L'irrigation est parfaitement possible à partir du lac. Elle peut cependant être gênée par le caractère trop sableux des sols. Des efforts importants devront être faits pour l'amélioration des terres. Moyennant quoi les cultures tropicales habituelles ou les cultures maraichères sont possibles.

LE ROLE DU LAC DANS L'IRRIGATION DU DELTA

Actuellement la Taouey, rivière qui fait communiquer le lac avec le Sénégal et assure en totalité le remplissage au moment de la crue, est coupée par un pont-barrage avec vannes à Richard-Toll. La sinuosité du lit et la présence de seuils limite le remplissage surtout en cas de crue faible.

Dès l'amorce de la décrue le pont-barrage est fermé. La réserve ainsi constituée pendant l'étiage du fleuve permet l'irrigation du casier de 6.000 Ha de Richard-Toll avant la crue suivante. Mais la plus grande partie des disponibilités est perdue par évaporation. Si l'arrivée de la crue est un peu tardive la station de pompage qui n'a pas été prévue pour une forte dénivellation n'arrive pas à fournir un débit suffisant.

Dans ces conditions il est difficile d'envisager une extension du rôle du lac.

On a proposé une amélioration du remplissage par canalisation de la Taouey. Le résultat sera certes notable mais les années de très faible crue une exportation continue des eaux du lac ne pourra être envisagée excluant ainsi d'autres possibilités que celle d'un casier un peu agrandi. Le coût serait d'environ 800 millions frs C.F.A.

Une autre solution d'une échelle beaucoup plus vaste consiste à brancher le lac sur le Doué, bras du fleuve presque aussi important que le bras principal, après l'avoir barré à l'aval pour remonter le plan d'eau, à utiliser le Fanaye marigot qui prolonge le Doué vers l'Ouest puis à creuser un canal d'environ 60 Km de long jusqu'à Richard-Toll. Ce canal irriguerait au passage les plaines situées en amont et en aval de Dagana dont l'activité pourrait à nouveau se développer.

Le débit récupérable sur le Doué pourrait être de 20 m³/sec jusqu'en Mars puis il s'annulerait progressivement.

Mais comme la défluence Sénégal-Doué est à la fin de la période d'étiage aux environs de la cote Im,75 le niveau du Doué au Sud de Podor sera au mieux de 1 m. Dans ces conditions la section du canal, pour écouler un débit efficace, serait trop grande en regard à sa pente quasi nulle où alors le lac cesserait très tôt d'être alimenté, probablement fin Janvier en année moyenne, ce qui ^{ne} constituerait ^{qu'} une ^{petite} amélioration. Si l'on veut un débit prolongé, on doit envisager le maintien de l'eau du Doué à un niveau plus élevé.

Un barrage sur le Sénégal qui pourrait être un seuil submersible situé un peu en aval de la défluence du Doué, près de Saldé devrait maintenir l'eau à la cote voulue.

Du même coup le Doué dominera les cuvettes sur environ 200 Km de long et permettra une irrigation en tout temps par gravité.

Le lac de Guiers recevra un débit continu au moins jusqu'en Avril où il sera près de sa capacité maximale et pourra ainsi, grâce au marigot de Niet-Yone communiquer avec le réseau du delta et l'alimenter. De cette façon on pourra

pomper une grande quantité d'eau pour l'irrigation des zones hautes et même irriguer certaines zones basses par gravité. Enfin la quasi-constance du niveau rendrait plus facile les aménagements des plaines bordières.

Un tel aménagement intéresserait beaucoup plus de 100.000 Ha répartis tout dans la Vallée que dans le Delta. On voit donc que le problème du lac ne constitue qu'un aspect de l'aménagement général de la Vallée et du Delta.

N' D I A E L

La dépression du N'Diael est enserrée de trois cotés par des formations dunaires. Au Nord elle est limitée par les alluvions du delta. La cote du fond est de 1 m au-dessous du niveau de la mer et la quasi-totalité de la cuvette est au-dessous de la cote - 0m,50.

Le sol argileux est extrêmement salé. La nappe phréatique est proche et d'une concentration près de trois fois supérieure à celle de l'eau de mer (cf le fascicule I4 "hydrologie souterraine et bilan du sel").

Le N'Diaél communique :

- Au Nord est avec le Lac de Guiers par le marigot de Niet Yone au cours souvent diffus comportant des seuils importants (Im,27) et actuellement barré.

- Au Sud-Ouest avec le Lampsar-Djeuss par le marigot de Mengueye au cours mieux défini que le Niet Yone mais comportant cependant des seuils dont le plus élevé est à la cote 0 m.31 et barré à Diaoudoun par un ouvrage à batardeaux.

- Au Nord-Ouest avec le marigot de Lampsar à travers la cuvette de Téléel dont il est séparé par un seuil important où passe la route St-Louis-Rosso.

Il n'est inondé qu'en forte crue et pour autant qu'on laisse passer l'eau à Diaoudoun et à Téléel.

Plusieurs possibilités se présentent pour tirer partie du N'Diael.

-L'aménagement en réservoir - Mais la plus grande partie de l'eau serait évaporée et surtout inutilisable au-dessous d'une cote voisine du zéro IGN ce qui nécessiterait d'atteindre une cote élevée de remplissage. Or en 1959 DAVIN qui a spécialement étudié le remplissage du N'Diael à partir du marigot de Lampsar est arrivé à la conclusion qu'en 1944 année de crue très faible la cote maxima atteinte aurait été + 0m.40 avec des hypothèses favorables, ce qui aurait rendu la réserve inutilisable au bout de trois mois. Or des cultures maraichères intensives et à plus forte raison l'alimentation d'une ville ne peuvent souffrir d'arrêt. On pourrait améliorer un peu la situation, mais toujours insuffisamment, en recreusant l'amont du marigot de Mengueye sur une longueur importante.

Il resterait la possibilité d'utiliser l'eau pour l'irrigation de ses bords, c'est une solution mais les sols sont salés et la dénivellation importante entre hautes et basses eaux associées aux faibles pentes des bords éloignerait l'exploitation de sa source d'eau au fur et à mesure que la saison sèche se développerait.

- L'exploitation piscicole - C'est aussi une possibilité mais tant que la pêche restera une méthode de cueillette et non d'exploitation intensive, il ne faudra pas en attendre un rendement considérable. De plus, après certaines crues faibles, le N'Diael s'assèchera.

- L'aménagement en rizières - La salinité des sols semblerait à première vue l'interdire, mais n'oublions pas que la nappe n'est pas en charge, au contraire elle a tendance à s'enfoncer par conséquent la répétition annuelle d'inondation d'eau douce aura pour effet de refouler le sel en profondeur. Il est possible que la riziculture ne soit p-

qu'après plusieurs années de submersion. Il est probable qu'en surface l'eau salée sera refoulée au Sud, à l'opposé de l'arrivée d'eau douce pendant un temps indéterminé. Cependant l'étendue des terres probablement disponibles (4.000 Ha et le peu d'importance de l'aménagement sont en faveur de cette solution.

Deux cas s'offrent alors.

-Celui de l'aménagement simple en rizière à partir du marigot de Lampsar,

-Celui de l'aménagement général Vallée - Lac de Guiers avec débit continu la plus grande partie de l'année à partir du lac par l'intermédiaire du marigot de Niet Yohe.

Dans le premier cas il sera nécessaire de doubler au moins la prise de Téléel sur le Lampsar et de creuser un canal jusqu'à la dépression (voir profil en long) en utilisant les bas-fonds.

Sous la route St-Louis-Rosso le radier du pont devra être beaucoup plus bas que celui qui existe actuellement et si possible calé à la cote - 0,50 IGN. Cet ouvrage pourrait être réalisé lors des prochains travaux de réfection de la route.

La cote maximale de l'eau dans le N'Diael serait de - 0m.20 laissant au-dessus des parties les plus basses une tranche de 0m.30. Cette hauteur est utile pour diluer le sel mais le riz ne devra pas dépasser la cote - 0,50 de façon qu'au-delà l'eau puisse monter plus rapidement pour former réserve, ce qui permettra ensuite de consacrer toute l'eau du Lampsar à la submersion des cuvettes plus hautes.

Dans le deuxième cas le marigot de Niet Yone devrait être reprofilé sur une grande partie de sa longueur (voir profil). Environ 4 Km en amont du N'Diael le marigot serait bouché et un canal dévierait l'eau vers un diverticule de la dépression (à utiliser pour la pêche) et de là vers la cuvette de Téléel. L'alimentation du N'Diael se ferait à partir du diverticule et du canal latéral. Un peu avant de passer sous la route un autre canal se séparerait du premier pour longer le N'Diael au Nord-Ouest et rejoindre le marigot de Mengueye où (voir profil en long) l'eau serait ~~conduite~~ près de Saint-Louis à N'Dialakhar. Un barrage permettrait de maintenir la réserve à un niveau intéressant dominant les dépressions voisines, de les irriguer et d'envoyer l'eau jusqu'à Saint-Louis supprimant aussi la sujétion de la double fin (réserve et rizières) dans Lampsar-Djeuss.

Au passage des dépressions interdunaires pourrait être submergée de façon à permettre la riziculture.

La réserve ainsi constituée serait vite dessalée puisqu'elle serait parcourue par un courant continu.

AMENAGEMENTS MARAICHERS

La culture maraichère et, dans certains cas, fruitière pourrait jouir de facilités remarquables près de Saint-Louis:

-Climat très favorable de Novembre à Juin, en particulier absence de précipitations et rareté des brouillards rendant presque négligeables les maladies cryptogamiques ;

-Présence, après aménagements, ^{généraux} d'une grosse quantité d'eau douce à un prix très bas ;

-Sols convenables (sableux) à proximité de l'eau ou pouvant être irrigués dans de bonnes conditions ;

-Présence à Sor, faubourg Est de Saint-Louis et dans le Gandiolais d'une population ayant acquis la technique maraichère, ce qui est extrêmement important car la formation d'un bon maraicher est très longue et ne peut se faire entièrement dans une école.

Actuellement à Sor l'eau de la ville est distribuée à un prix élevé (17 frs le m³) malgré une péréquation favorable aux maraichers. Dans ces conditions seul l'approvisionnement de la ville peut être envisagé.

Au contraire avec une eau d'un prix inférieur à 5 frs le m³ avec une exploitation rationalisée sur des surfaces plus importantes qu'actuellement on peut parfaitement envisager un écoulement extérieur.

- Sur les pays de la cote Sud ;
- Sur les centres de Mauritanie : Nouakchott, Port-Etienne, Zouérate

-Surtout sur l'Europe où il y a un trou dans l'approvisionnement entre la fin de la production européenne en Novembre et l'arrivée des primeurs marocains en Mars. C'est justement le bon moment pour la production près de Saint-Louis à condition de pouvoir effectuer des semis précoces à la fin de l'hivernage, ce qui est possible mais présente quelques difficultés qu'une soigneuse formation devrait rendre peu importante. La rationalisation de la production, du conditionnement et de la commercialisation seront des tâches essentielles et assez difficiles à réaliser.

Plus à l'intérieur la culture maraichère est possible, la ~~parcours~~ en a été administrée à Richard-Toll, mais on devra prendre des précautions supplémentaires contre le vent d'Est chaud et desséchant. Il faudra surtout prendre le temps de former des maraichers en une région où il n'y a que balbutiement en la matière.

Les lieux de développement possible de la culture maraichère et fruitière comprennent :

- Les bas de dunes à proximité de l'eau douce c'est à dire en l'état actuel des choses, le long des marigots de Lampsar et du Djeuss et à l'Est sur les bords du Lac de Guiers.

- Les plaines irrigables après aménagement : plaines citées à côté du Lac de Guiers, plaine Gandon-Rao à partir du barrage de Dialakhar, bords de la dépression Khor-Leybari

Les travaux que l'on peut réaliser dans l'immédiat consistent à maintenir en tout temps où tout au moins longtemps en saison sèche à l'eau douce à proximité du jardin.

Si le marigot est, après la crue, loin du bas de dune, un petit canal pourra être creusé pour amener l'eau où il faut. Dans certains cas on pourra utiliser le relief naturel et pénétrer assez loin au milieu des terres cultivables. Les possibilités de petits aménagements de cette sorte sont très nombreuses. Elles seront limitées à un moment par les possibilités de la réserve et ne pourront continuer à se développer qu'une fois assuré l'alimentation continue en eau douce.

CANNE A SUCRE

La canne à sucre demande des sols fertiles, pas trop argileux, non salés, une surface massive de culture pour réduire les transports à l'usine et enfin, bien sur, de l'eau douce en abondance.

Une zone paraît, non pas très favorable, mais acceptable, c'est celle qui est située à l'Ouest du casier de Richard TOLL principalement entre la route St-LOUIS-ROSSO et le marigot de DIOVOL avec quelques possibilités d'extension au Nord du DIOVOL entre des cuvettes et dans la partie haute de certaines (Thiagar) et à l'Ouest du GOROM.

En dehors des cuvettes les sols sont médiocres et parfois salés. Il semble que les meilleures terres soient constituées par le haut des cuvettes, mais les superficies en sont limitées et morcellées. Il est très important de déterminer si la canne s'adapte, dans les conditions locales, aux terres argileuses des cuvettes ou non; sa répartition en surface en dépendra et par conséquent l'économie de son exploitation.

Le drainage des terres légèrement salées est possible puisque ces terres sont hautes, cependant leur absence de sable grossier et de structure rend leur perméabilité assez faible.

La nappe phréatique est assez profonde, 2 à 4 m en général, et salée. Comme elle tend naturellement à s'enfoncer au-dessous du niveau de la mer, il est probablement possible de calculer irrigation et drainage de façon à éviter tout danger de remontée saline.

Evidemment une étude sérieuse est nécessaire avant toute réalisation. Elle s'appuyerait sur le rapport d'ARCHAMBAULT et sur les données fournies par le fascicule 14 "Hydrologie souterraine et bilan du sel" du présent rapport.

Mission d'Aménagement du Fleuve Sénégal

LA MISE EN VALEUR DU DELTA
DU SENEGAL

LES AMENAGEMENTS PARTICULIERS
Planches

Juillet 1963

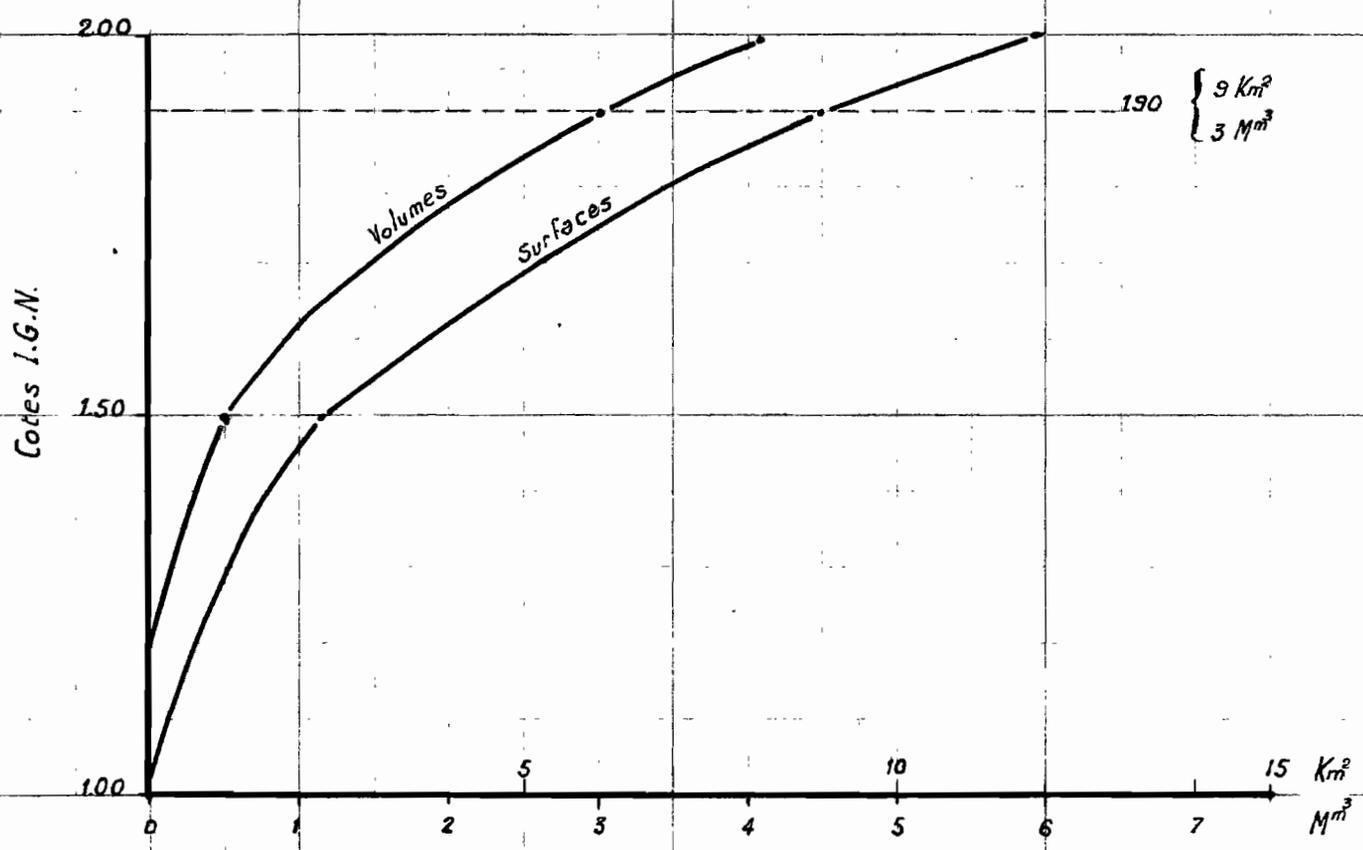
J. DUBOIS

AMENAGEMENTS PARTICULIERS

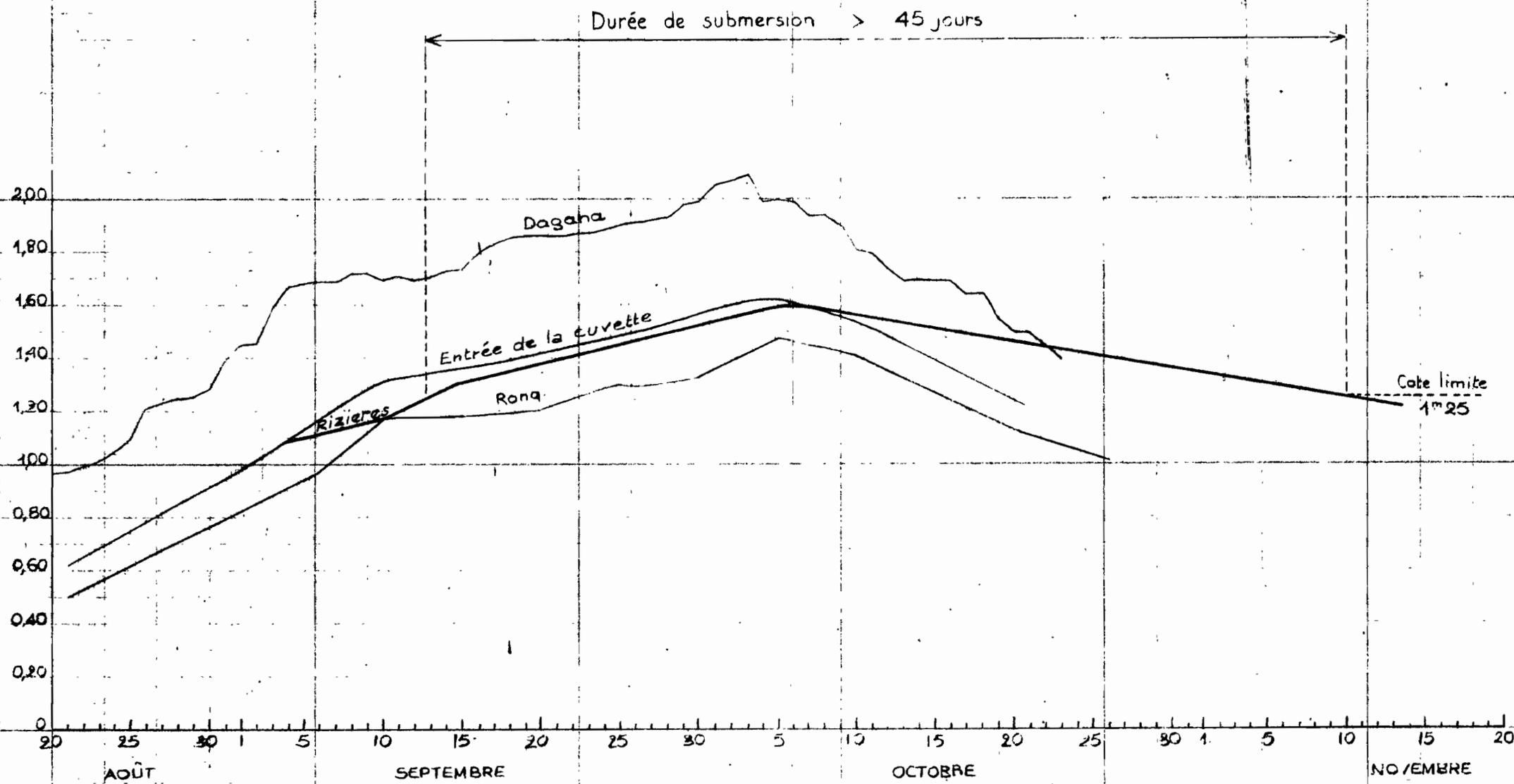
Liste des planches

- 1 - Thiagar courbes - surface - volume
- 2 - Submersion Thiagar 1944
- 3 - - - 1960
- 4 - Aménagement Dianbar
- 5 - Submersion -
- 6 - - Sud Djeuleuss
- 7 - Endiguement Kassak Nord
- 8 - Submersion Kassak Nord
- 9 - - Kassak Sud
- 10 - Canal de Diaouar - plan de situation
- 11 - Canal d'alimentation de Boundoum Nord - Cubature
- 12 - Submersion de Boundoum Nord 1944
- 13 - - - - 1960
- 14 - - - Ouest
- 15 - Digue et prise du Djoudj marigot
- 16 - Submersion du Djoudj 1944
- 17 - - Djeuss 1944
- 18 - - Grande Digue 1944
- 19 - - Téléel 1944
- 20 - - Lampsar-Djeuss 1944
- 21 - Aménagement Savoigne
- 22 - Zone rizicole Maka Toundou Maraye
- 23 - Endiguement Bouteye
- 24 - Profil Téléel - N'Diael (calque n° 56I2I08, introuvable à la MAS)
- 25 - Lac de Guiers
- 26 - Profil du marigot de Niet Yone
- 27 - - - Mengueye 1
- 28 - - - Mengueye 2
- 29 - Aménagement de la vallée et du delta - Idée pour le 2ème stade

THIAGAR



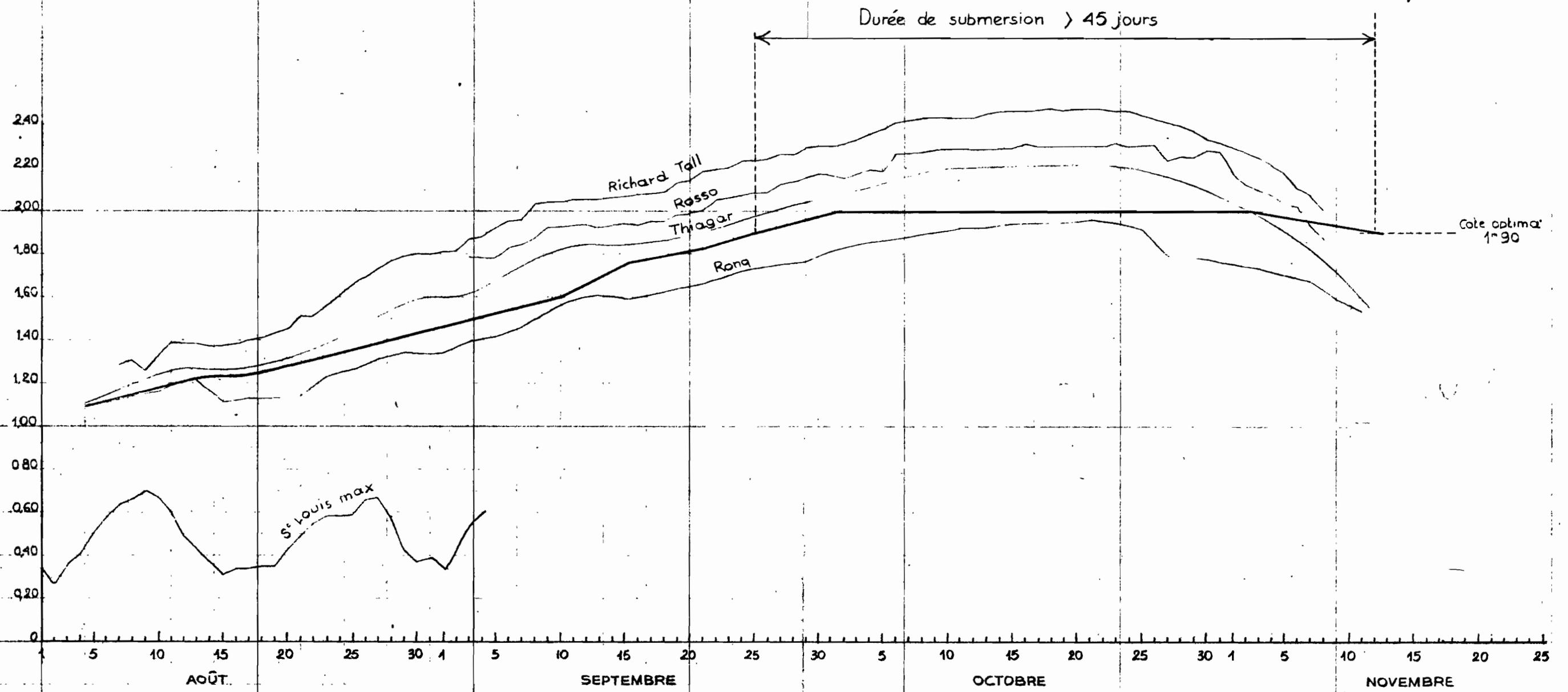
Cuvette de THIAGAR 1944



FACTEUR LIMITANT : DATE DE RETRAIT DE L'EAU

J. Dubois Decembre 1960

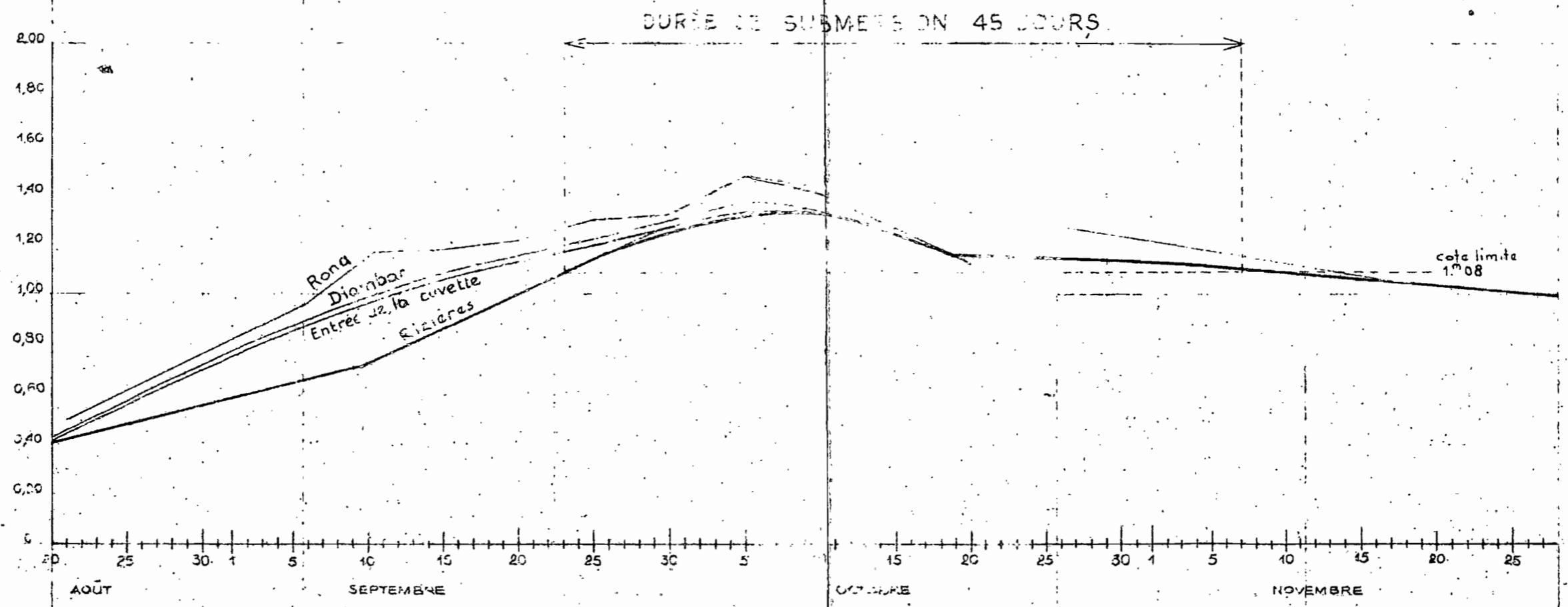
Cuvette de THIAGAR 1960



Pas de facteur limitant : toute la cuvette est submergée normalement

J. Dubois - Decembre 1960

Cote de DIAMBAR



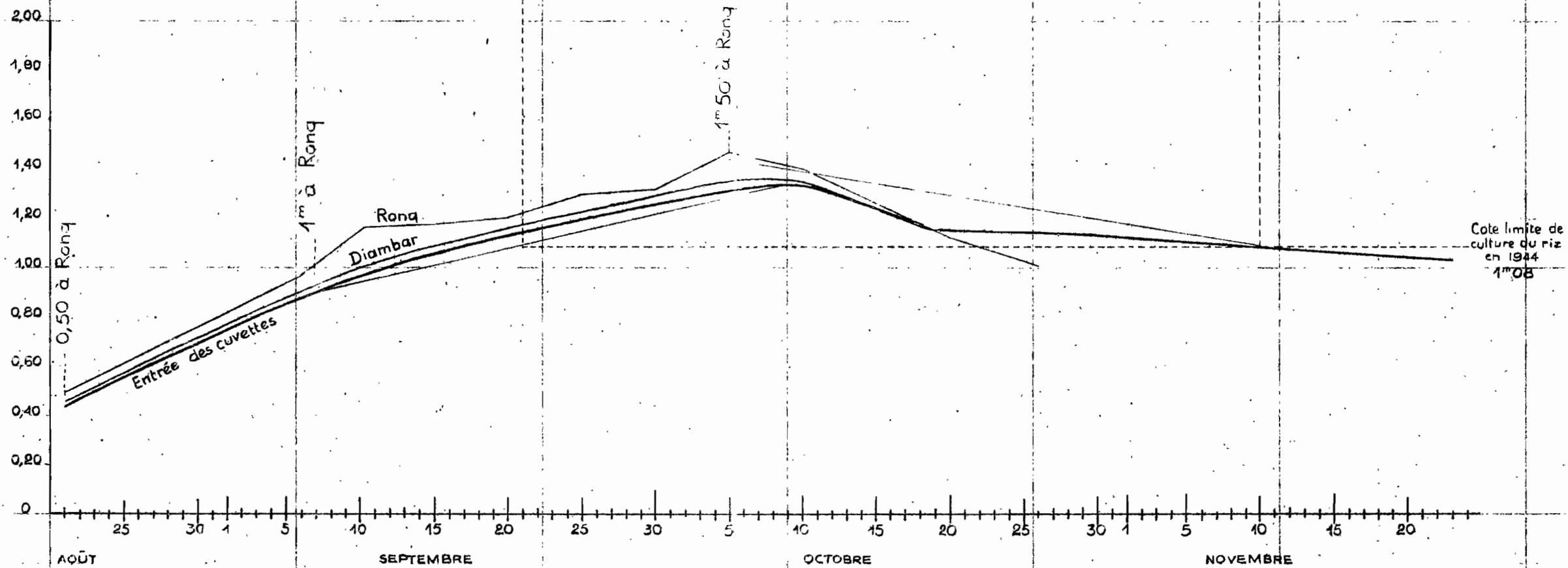
PAS DE FACTEUR LIMITANT

TOUJOURS LA CUJETTE EST SUBMERGÉE NORMALEMENT

J. Dubois - Décembre 1960.

CUVETTES SUD DU DJEULEUSS (PRISE SUR LE DIOVOL)

DURÉE DE SUBMERSION > 45 JOURS



FACTEUR LIMITANT : DATE DE RETRAIT DE L'EAU

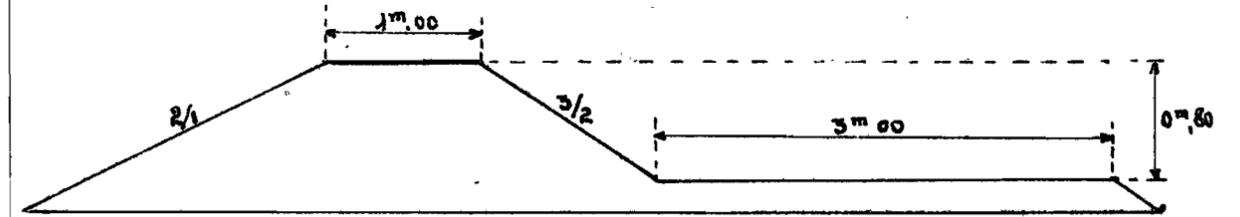
J. Dubois. Decembre 1960.

ENDIGUEMENT de la CUVETTE du KASSACK Nord

Echelle
L 1/2000
H 1/100

Crête de la Digue
Plus hautes eaux

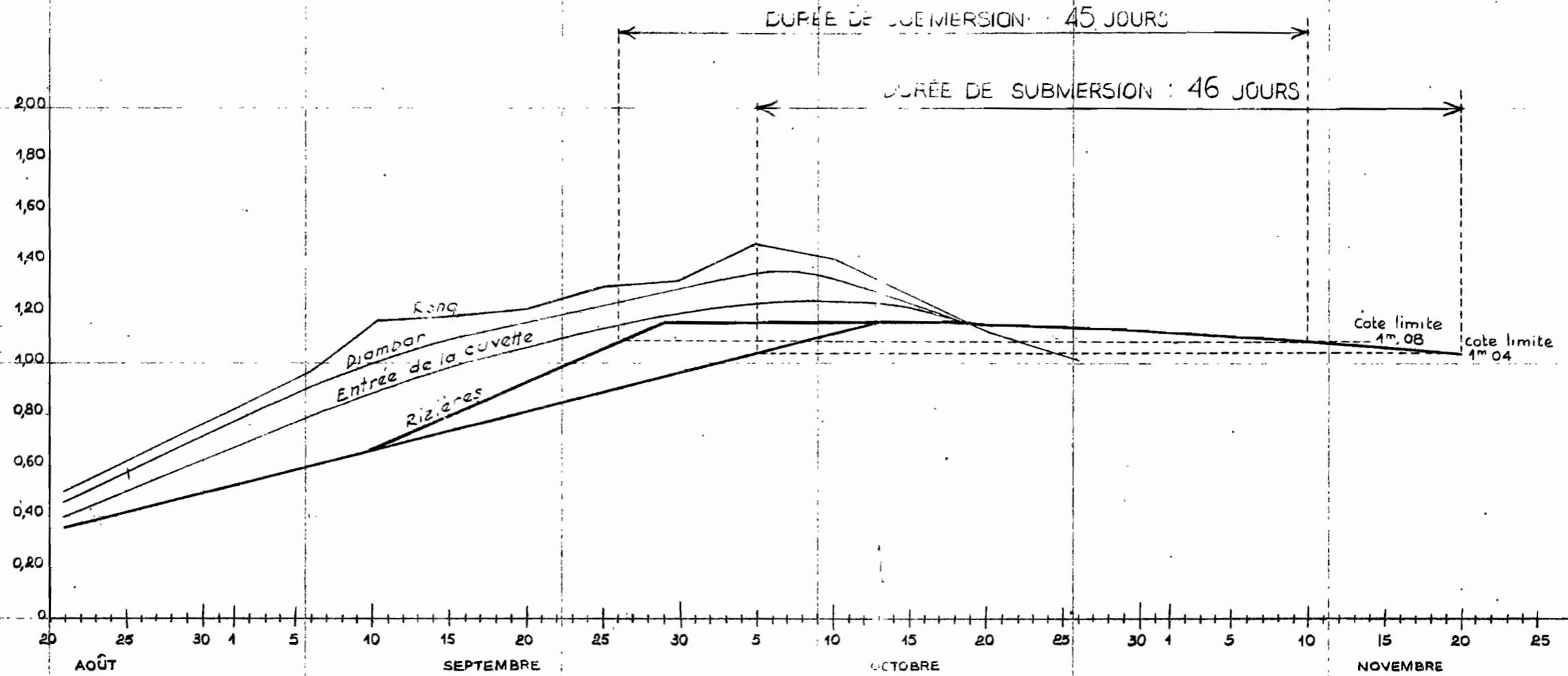
Profil en Travers



P.C = 2,10

Numéros des profils	2,50	6,432	6,433	2,59	2,82	6,434	2,64	6,435	6,436	2,71	6,437
Altitudes Terrain Naturel	1,58 1,50	1,09	1,02	0,45	0,67 0,80	0,434	0,63	0,94	1,45	0,26 1,71	0,437
Cotes Projet	2,10 "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Hauteur de la Digue	0,50 0,60	1,01	1,08	1,65	1,43 1,30	1,30	1,47	1,16	0,65	1,84 0,50	0,50
Section de la Digue	0,93 1,23	3,43	3,99	8,97	6,90 5,75	5,75	7,26	4,63	1,38	10,87 0,94	0,50
Volumes de Terrassement	54,0	460,6	1766,0	1764,5	1422,1 260,0	260,0	1482,5	1463,7	1145,1	461,8 354,3	0,50
Distances Partielles	50,00	197,70	476,00	272,30	181,50 411,0	260,0	227,90	246,20	384,90	76,40 60,00	0,50
Distances Cumulées	50,00	247,70	723,70	1006,00	1187,50 1229,60	260,0	1456,50	1702,70	2087,60	2164,00 2224,00	0,50

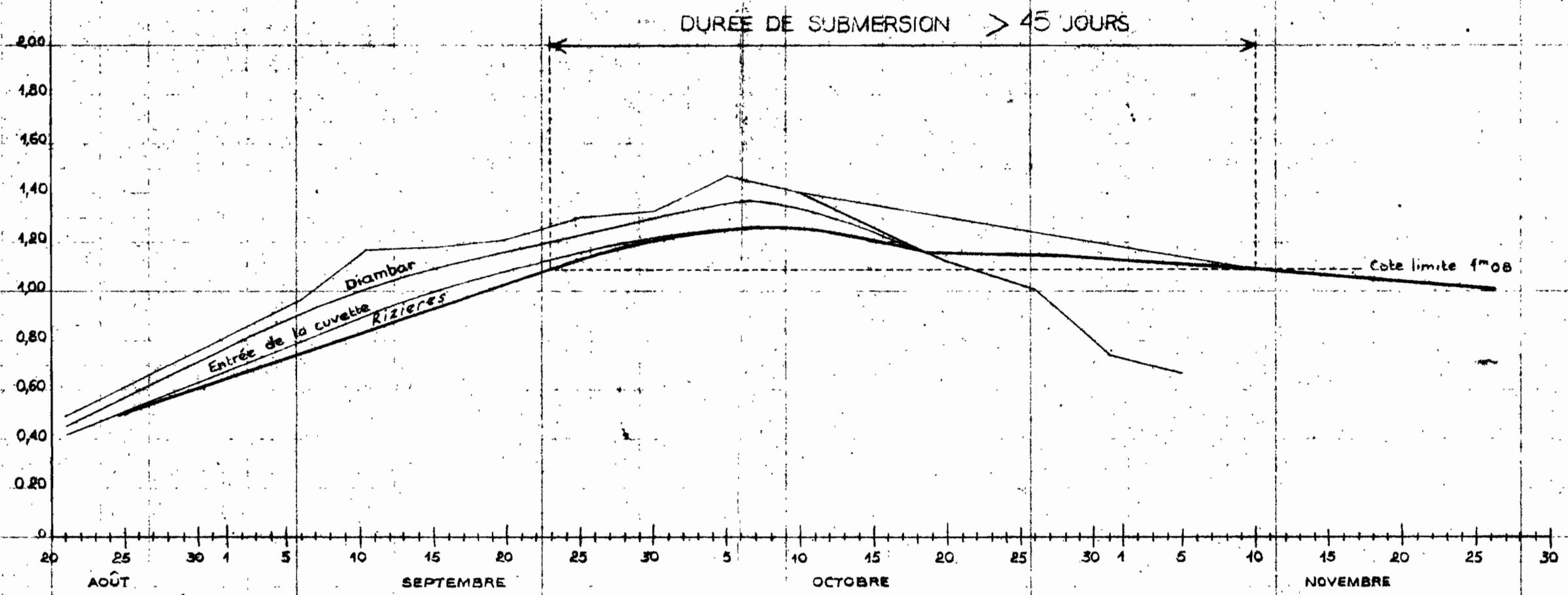
Cuvette de KASSAK HÜRD



Pas de facteur limitant : toute la cuvette est submergée normalement

J. Dubois. Décembre 1960.

Cuvette de KASSAK SUD



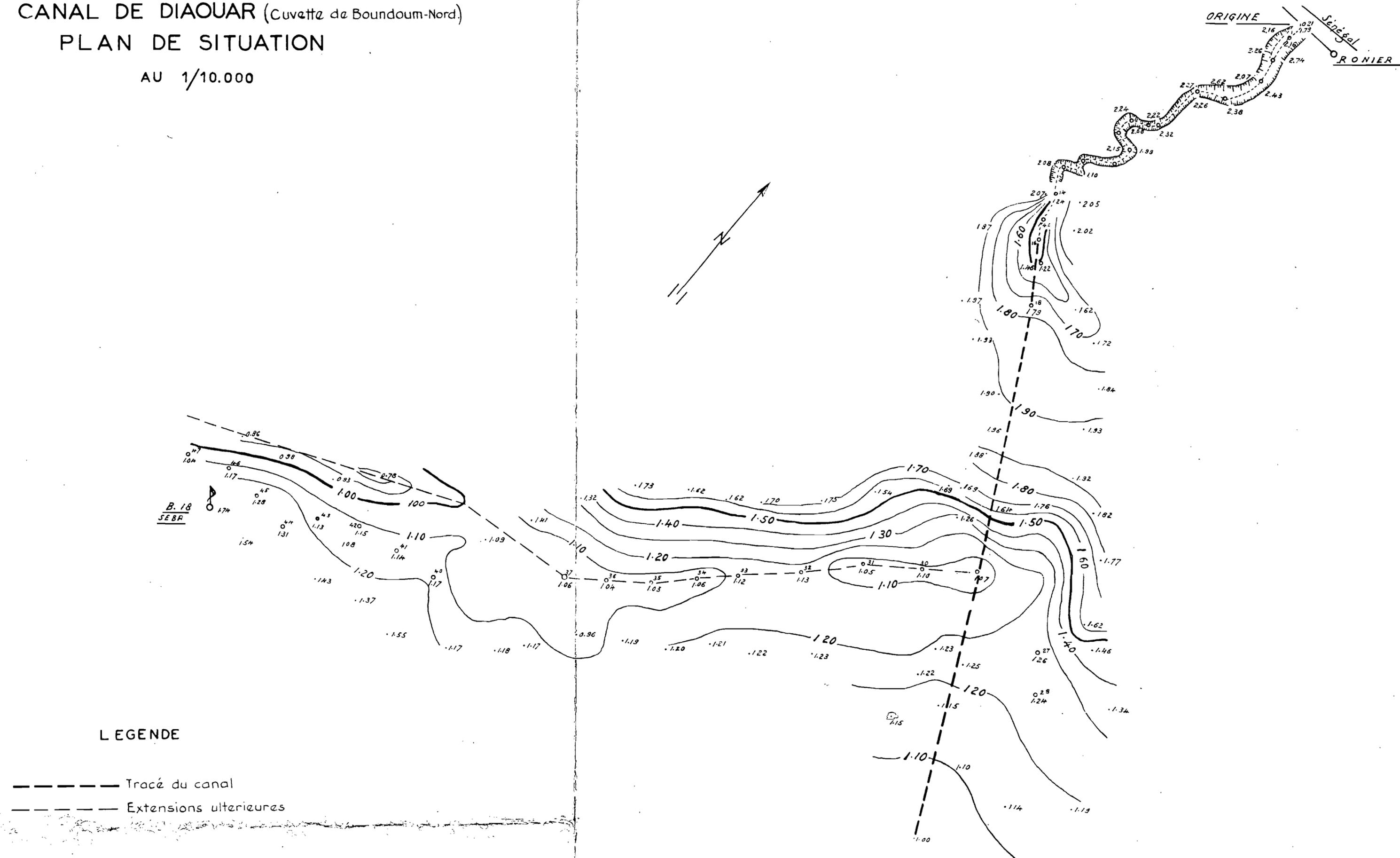
FACTEUR LIMITANT : DATE DE RETRAIT DE L'EAU

J. Dubois - Decembre 1960

CANAL DE DIAOUAR (Cuvette de Boundoum-Nord)

PLAN DE SITUATION

AU 1/10.000



LEGENDE

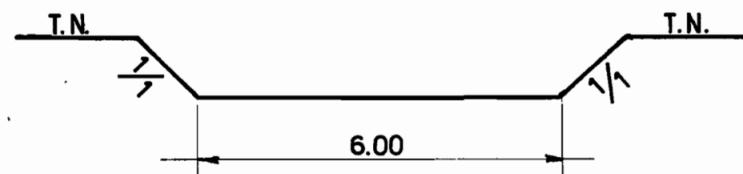
- Tracé du canal
- Extensions ultérieures

DELTA DU SENEGAL

PROJET de CANAL D'ALIMENTATION
de la CUVETTE de BOUNDUM NORD

— PROFIL en TRAVERS du CANAL —

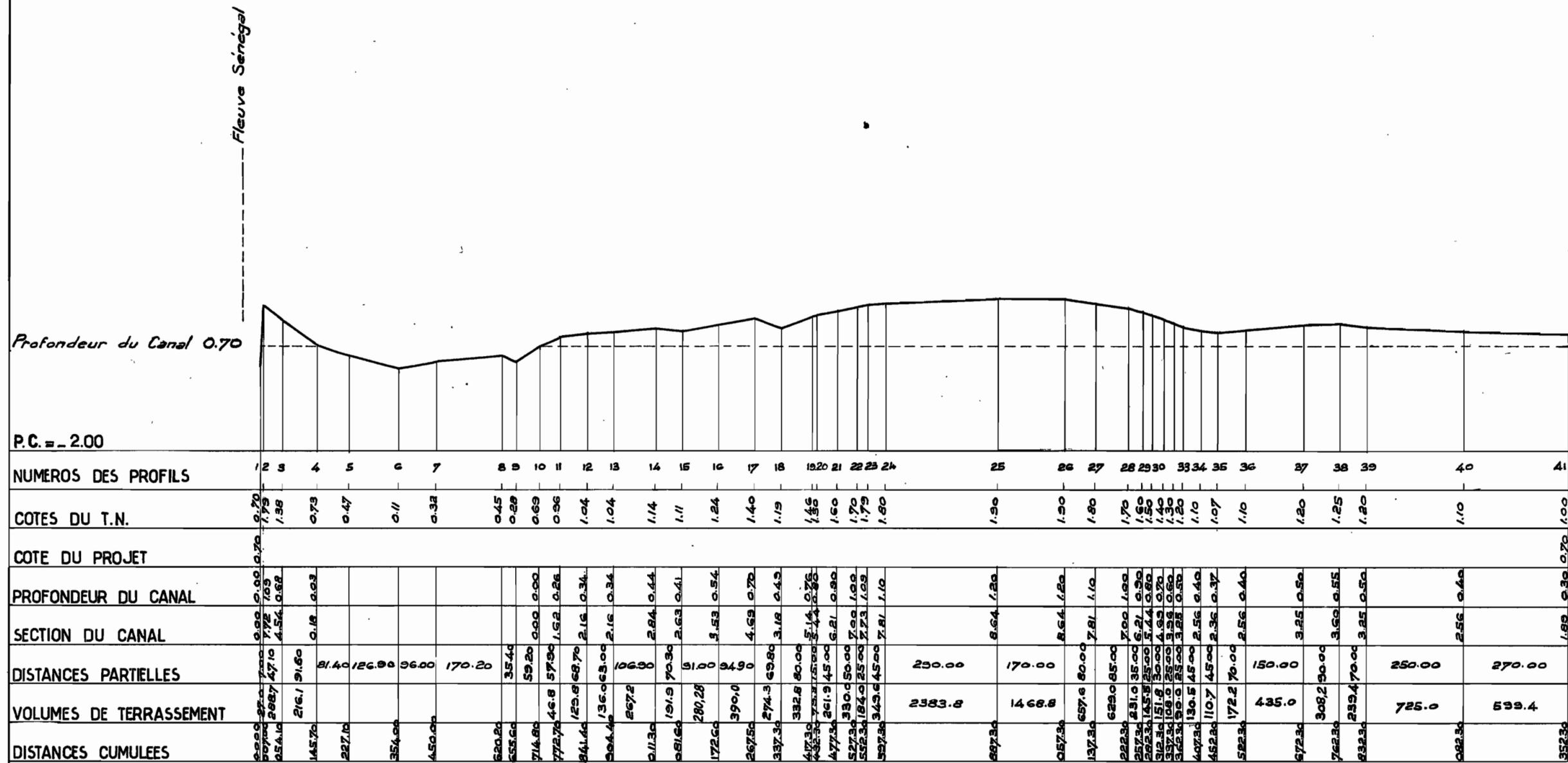
Echelle: 1/100



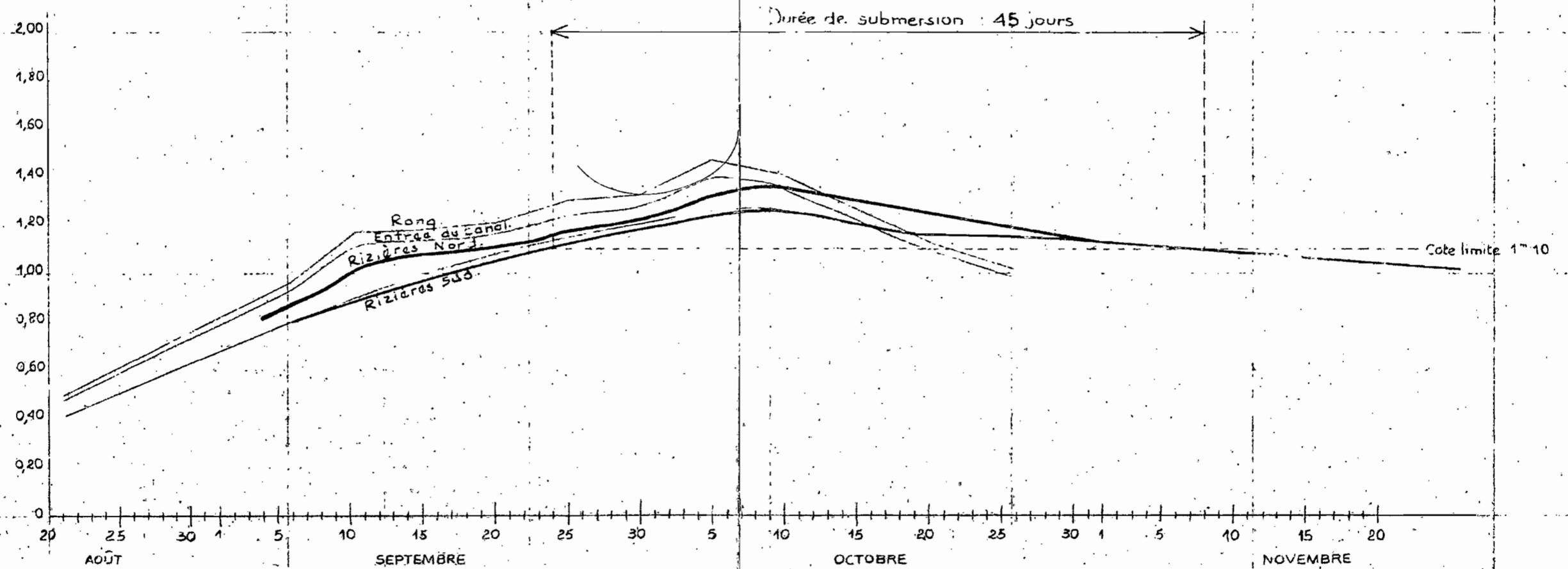
— PROFIL en LONG du CANAL —

ECHELLES { Longueurs: 1/10.000
Hauteurs: 1/100

Levé par Entreprise E. Geoffroy
Dressé et calculé par J. Dubois
Mars 1961

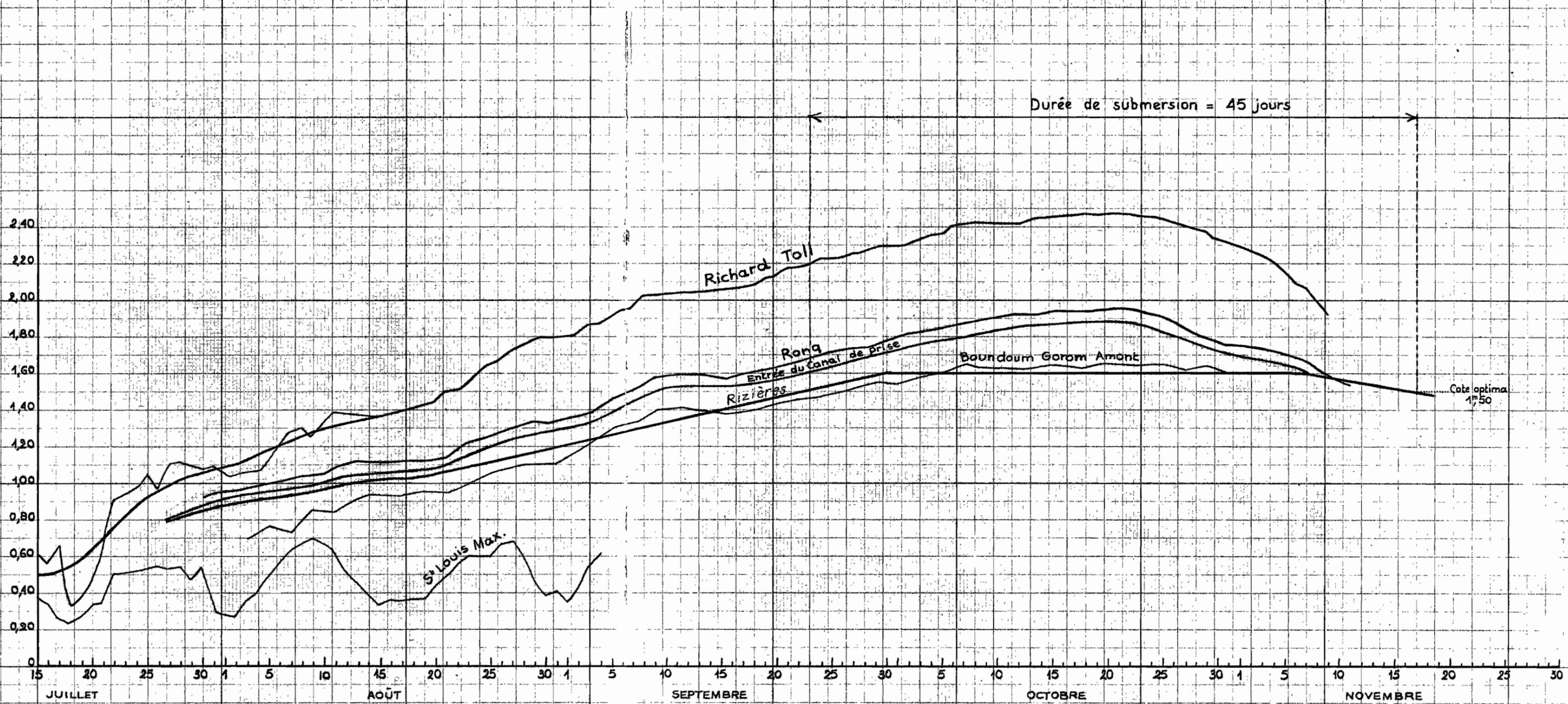


Cuvette de BOUNDIUM NORD (DIAOUAR) 1944



FACTEUR LIMITANT : DATE DE RETRAIT DE L'EAU

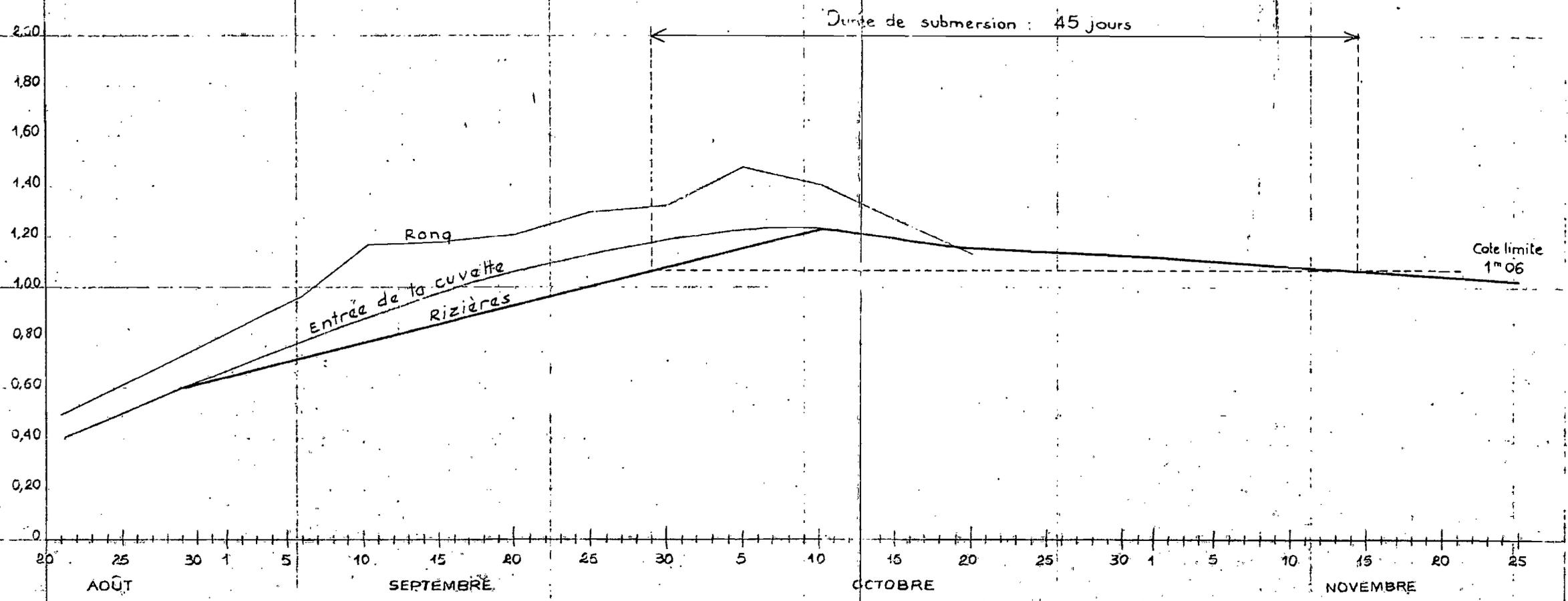
Cuvette de BOUNDIUM NORD 1960



Pas de facteur limitant : toute la cuvette est submergée normalement.

J. Dubois - Janvier 1960

Cuvette de BOUNDOUN (salée)



FACTEUR LIMITANT : DATE DE SUBMERSION ET DE RETRAIT DE L'EAU.

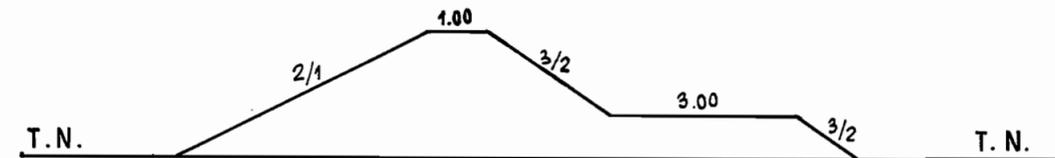
J. Dubois, Decembre 1960

DIGUE ET PRISE DU DJOUDJ MARIGOT

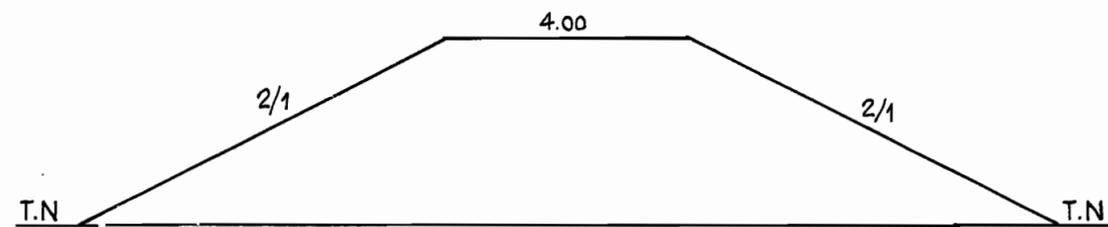
PROFILS EN TRAVERS

Echelle: 1/50

1 / DE 651 SEBA AU POINT A



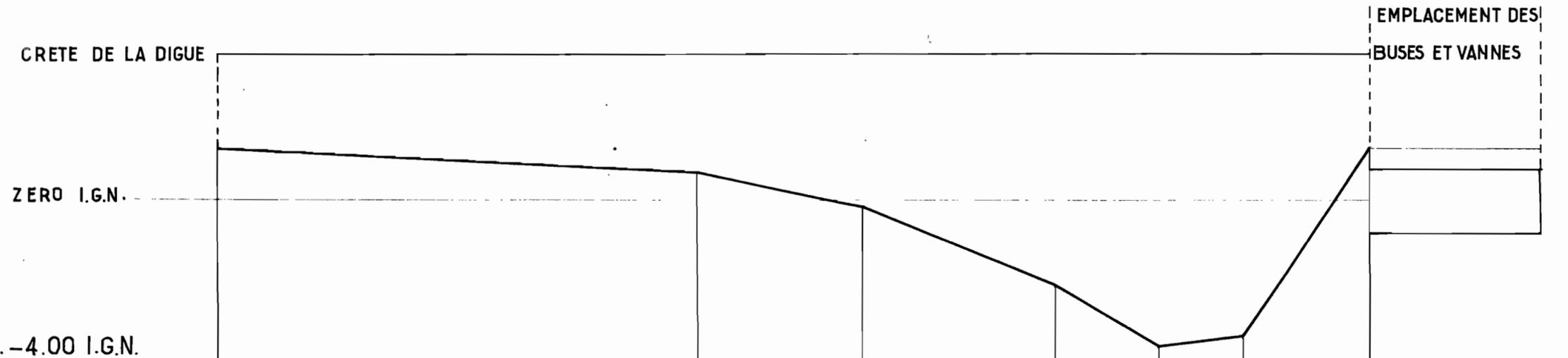
2 / DU POINT A AU POINT 74



PROFIL EN LONG

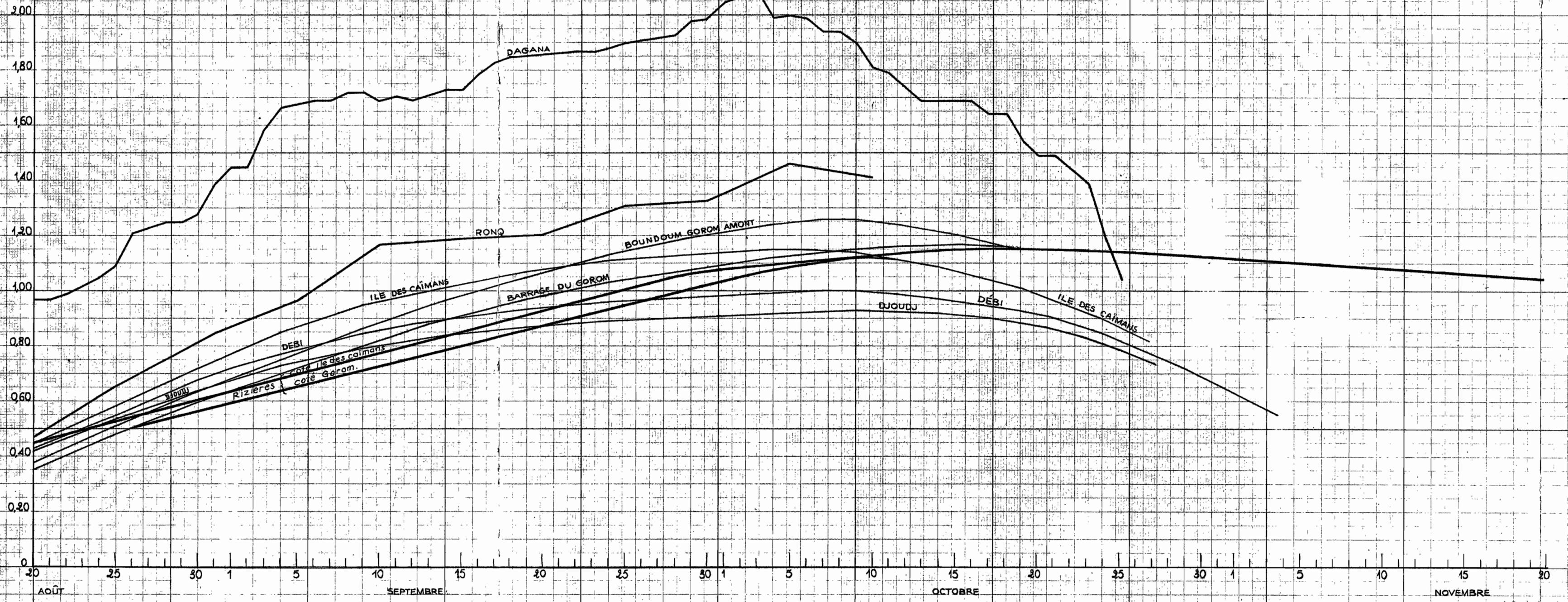
H = 1 / 100

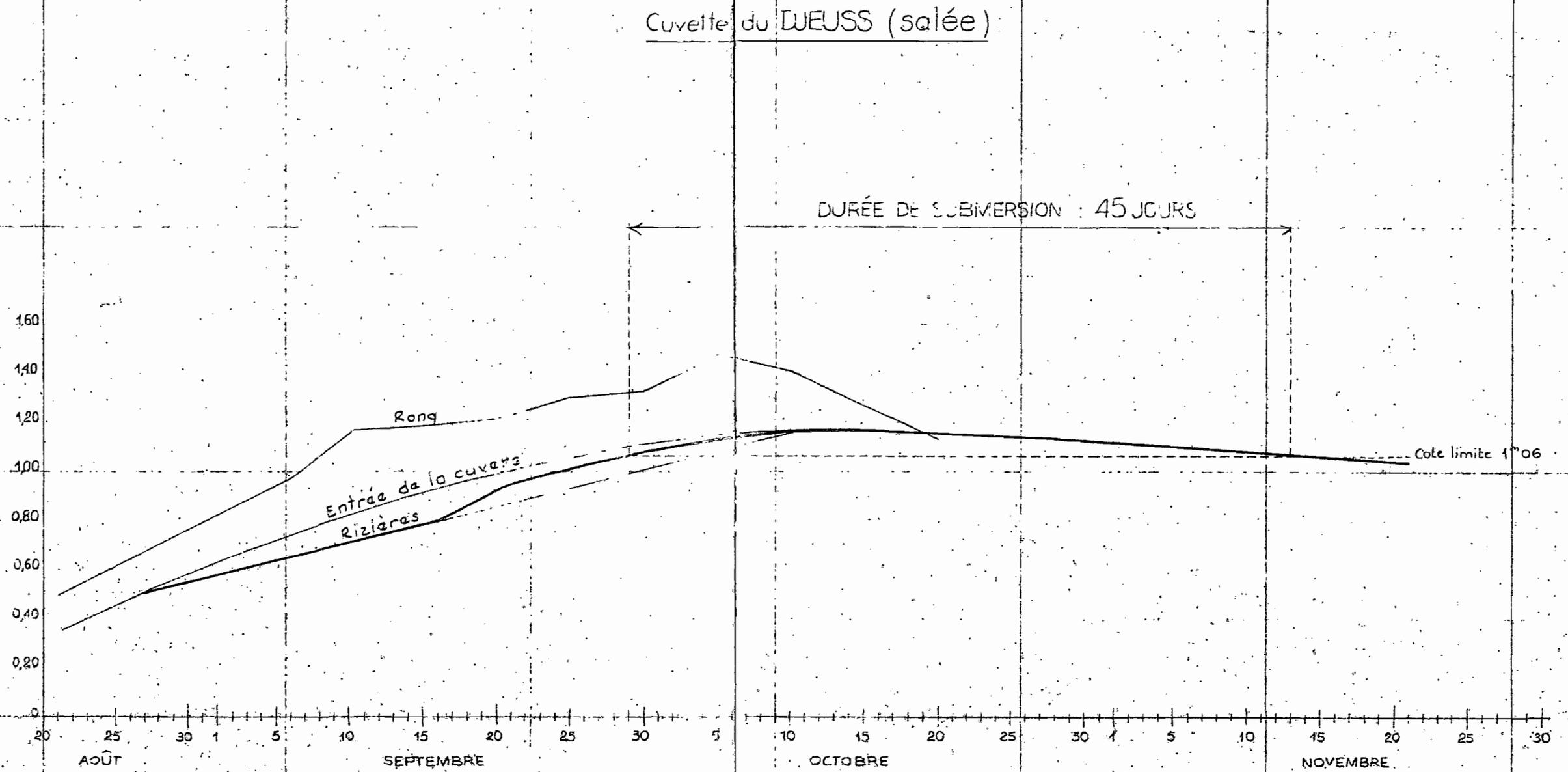
Echelles:
L = 1 / 500



NUMEROS DES PROFILS	651 SEBA	A	B	B'	C	C'	74
ALTITUDES DU TERRAIN NAT.	1.17	0.62	-0.15	-2.00	-3.45	-2.70	1.22
COTE DU PROJET	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
HAUTEUR DE LA DIGUE	2.23	2.78	3.55	5.40	6.85	6.10	2.18
SECTION DE LA DIGUE	1372	2074 2656	3341	7992	12125	9882	1822
VOLUME DE TERRASSEMENT		968.326	636.610	1229.962	1227.137	1078.343	871.948
DISTANCES PARTIELLES		56.20	19.30	22.50	12.20	9.80	14.90
DISTANCES CUMULEES	0.00	56.20	75.50	98.00	110.20	120.00	134.90

Cuvette de DJOUDJ 1944

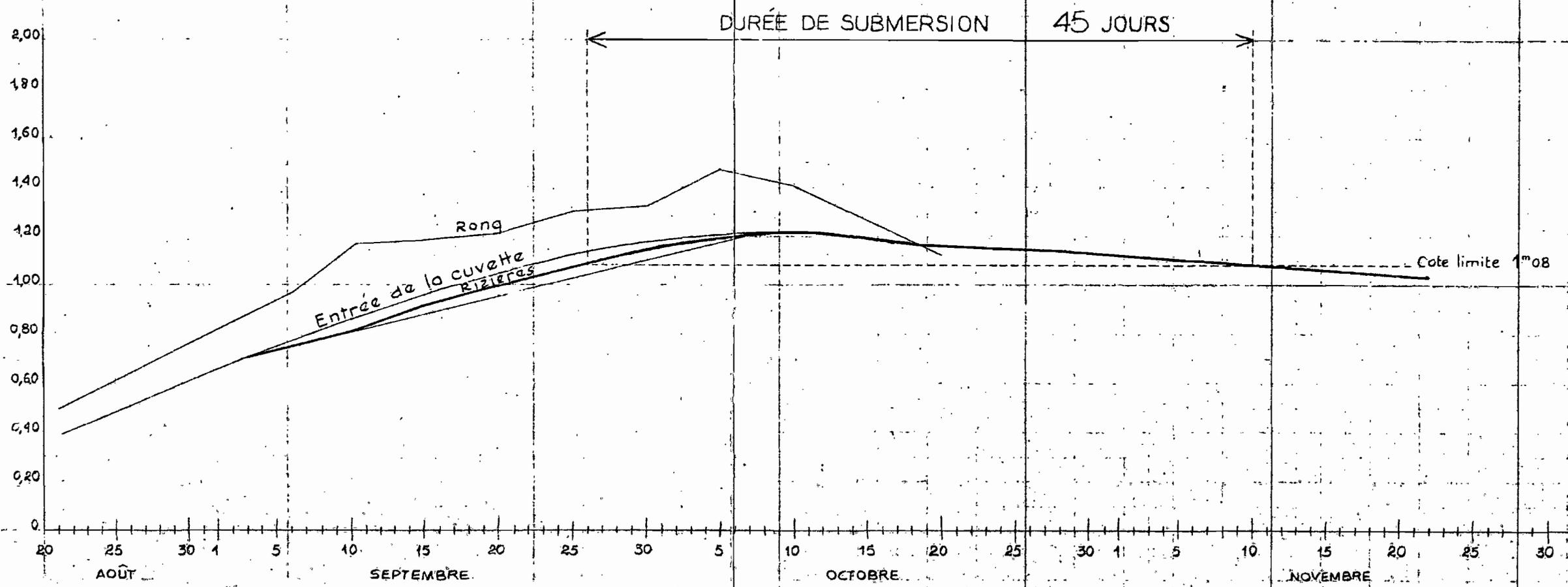




FACTEUR LIMITANT : LA RÉGÉNERATION DE L'EAU

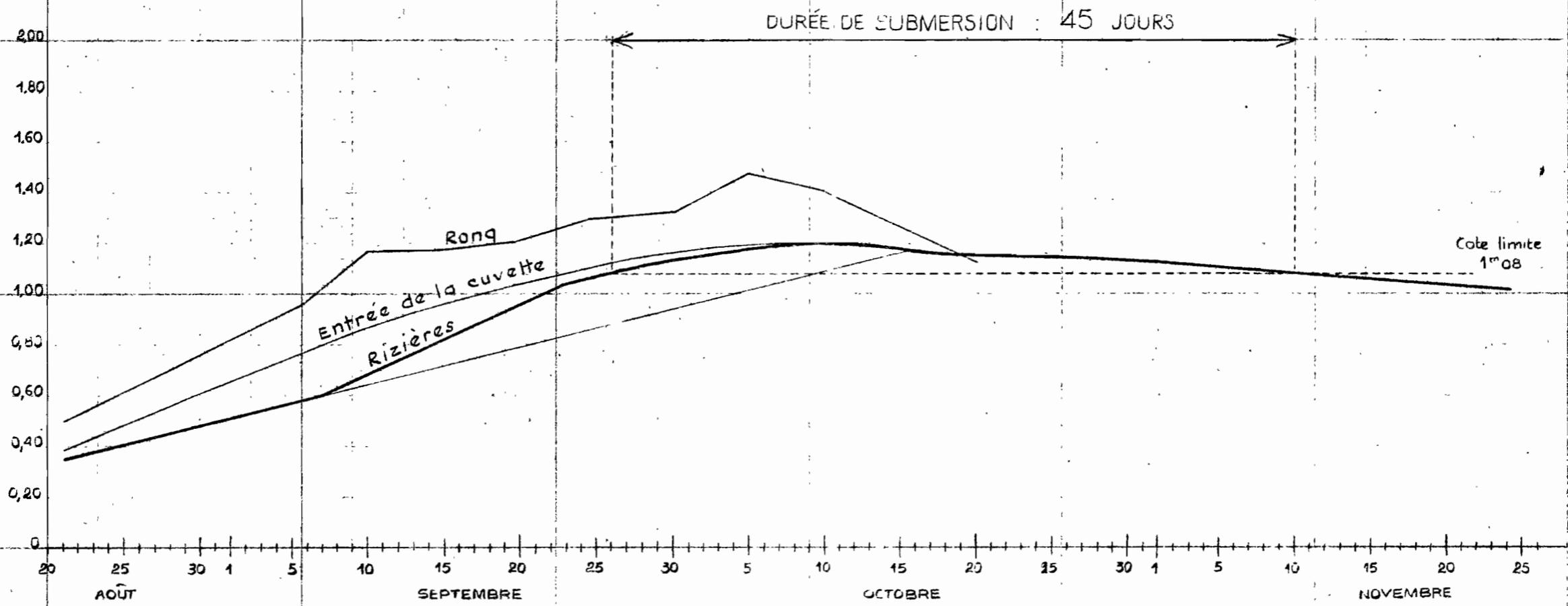
J. Dubois - Janvier 1961.

Cuvette de la GRANDE DIGUE



FACTEUR LIMITANT DATE DE RETRAIT DE L'EAU

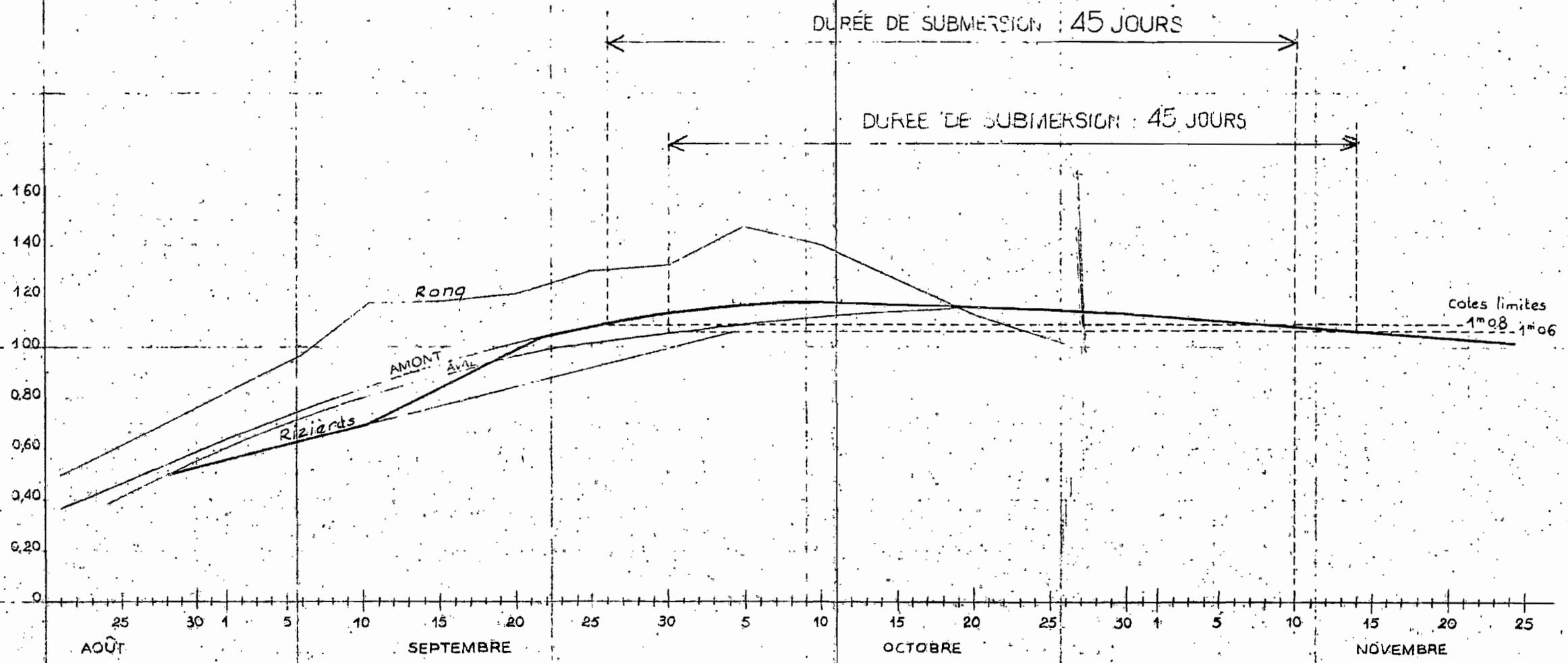
Cuvette de T  LEL



FACTEUR LIMITANT . DATE DE RETRAIT DE L'EAU

J Dubois Decembre 1960

Vallée du LAMPSAR - DJEUSS



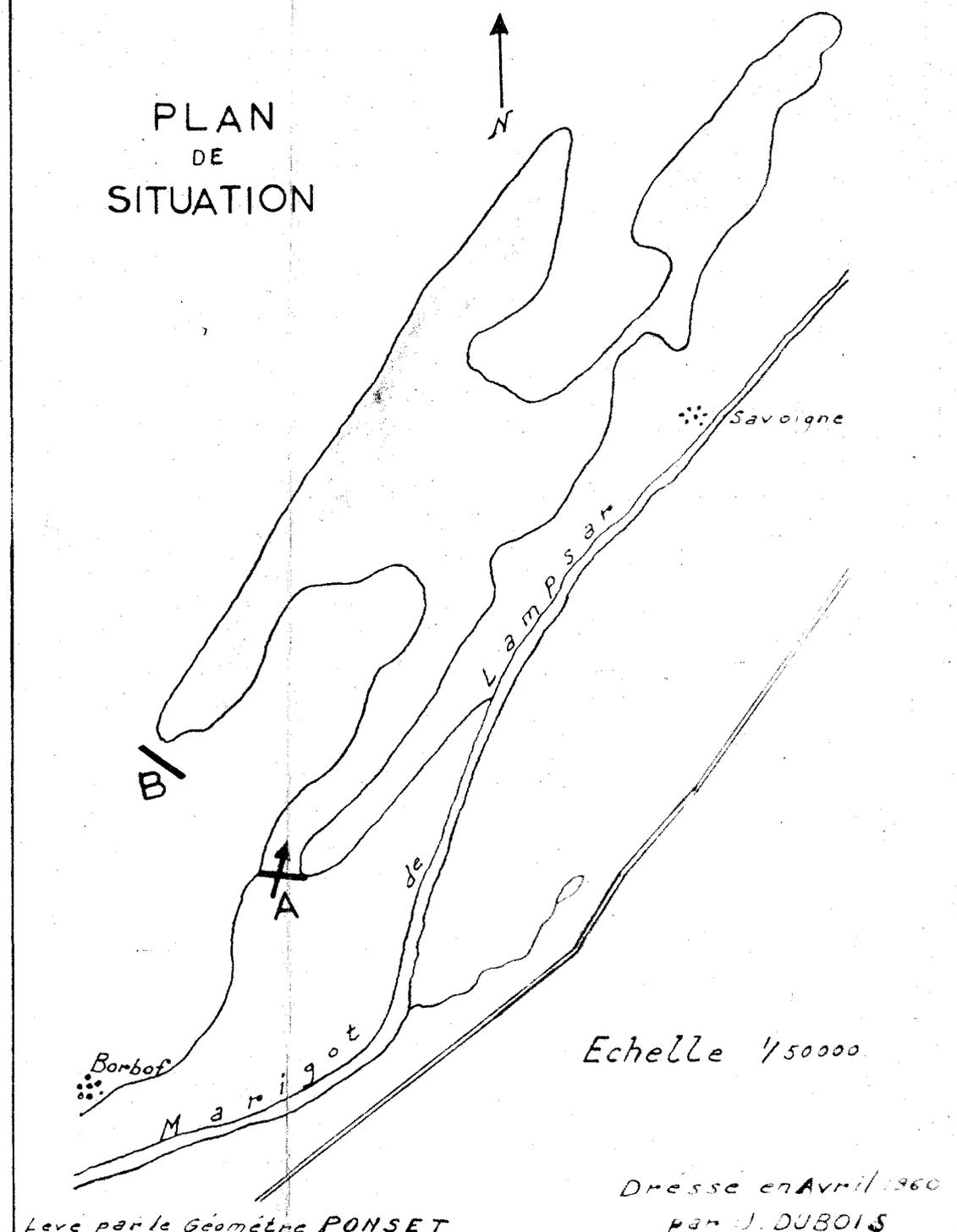
Pas de facteur limitant

J. Dubois - Janvier 1961.

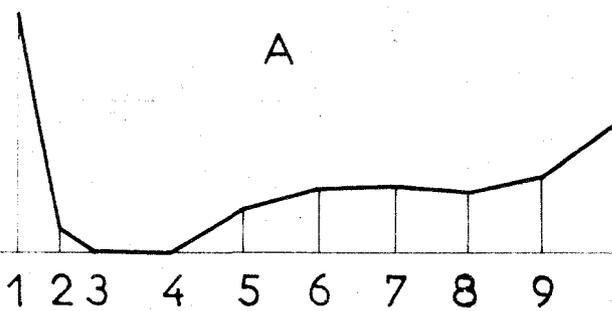
DELTA DU SENEGAL

AMENAGEMENT de la CUVETTE de SAVOIGNE

PLAN DE SITUATION

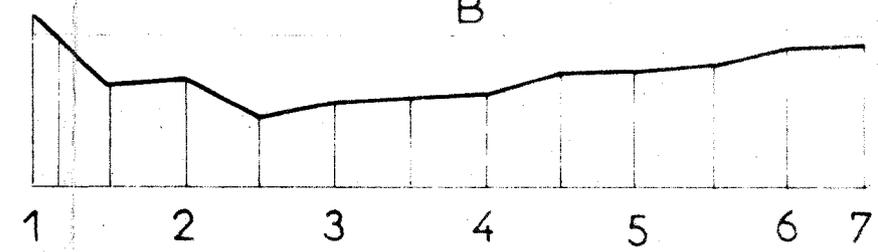


ECHELLE L = 1/5000
H = 1/100
PC = 0,00



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cotes Terrains Naturel	318	200	202	204	253	286	287	279	170
Cotes projet		200		"	"	"	"	"	
Hauteur de la Digue		176	198	196	147	114	113	121	263
Section de la Digue		488	860	845	535	340	335	375	263
Distances Partielles		270	2300	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Volume de Terrassement		41	155	426	345	218,5	163,5	177,5	159,5
Distances Cumulées	000	2700	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000

B



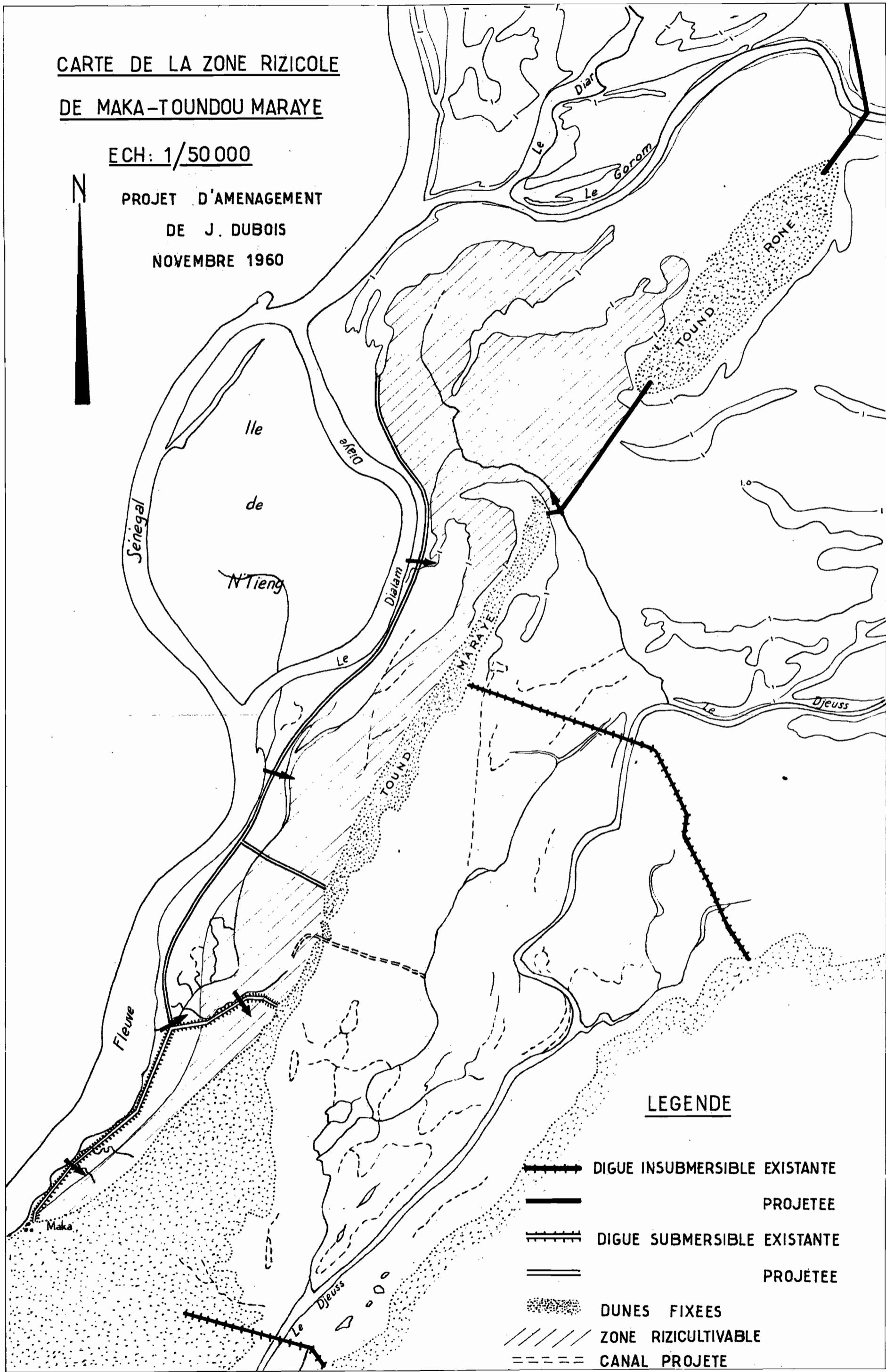
	1	2	3	4	5	6	7
Cotes Terrains Naturel	237	200	136	145	299	113	119
Cotes projet	200	200	200	200	200	200	200
Hauteur de la Digue	000	076	055	101	087	082	075
Section de la Digue		180	108	280	223	203	176
Distances Partielles	15	45	5000	5000	5000	5000	5000
Volume de Terrassement		32,5	72	97,0	125,5	106,5	92,5
Distances Cumulées	000	5000	10000	15000	20000	25000	30000

CARTE DE LA ZONE RIZICOLE
DE MAKA-TOUNDOU MARAYE

ECH: 1/50 000



PROJET D'AMENAGEMENT
 DE J. DUBOIS
 NOVEMBRE 1960



LEGENDE

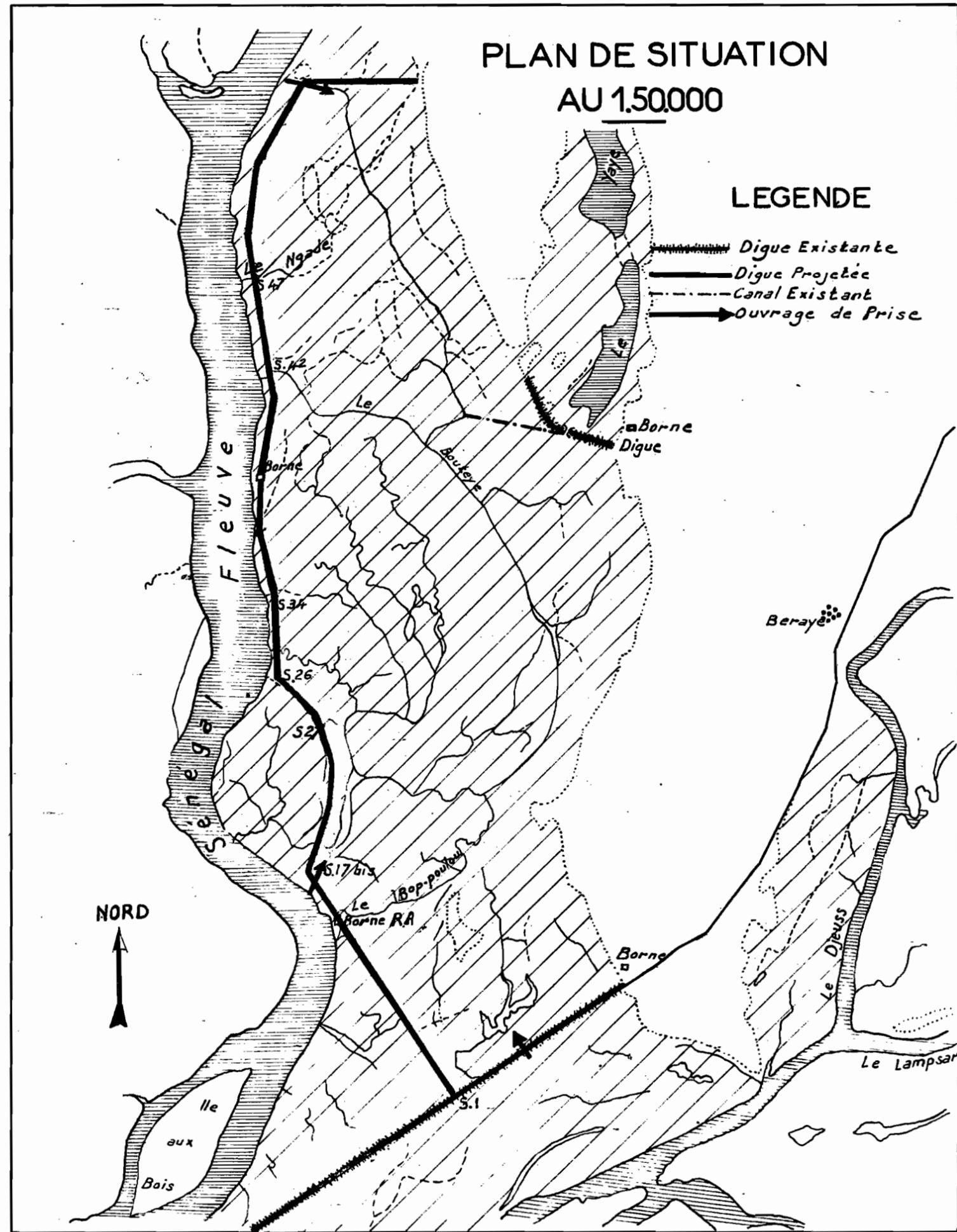
- DIGUE INSUBMERSIBLE EXISTANTE
- PROJETEE
- DIGUE SUBMERSIBLE EXISTANTE
- PROJETEE
- DUNES FIXEES
- ZONE RIZICULTIVABLE
- CANAL PROJETE

DELTA DU SENEGAL

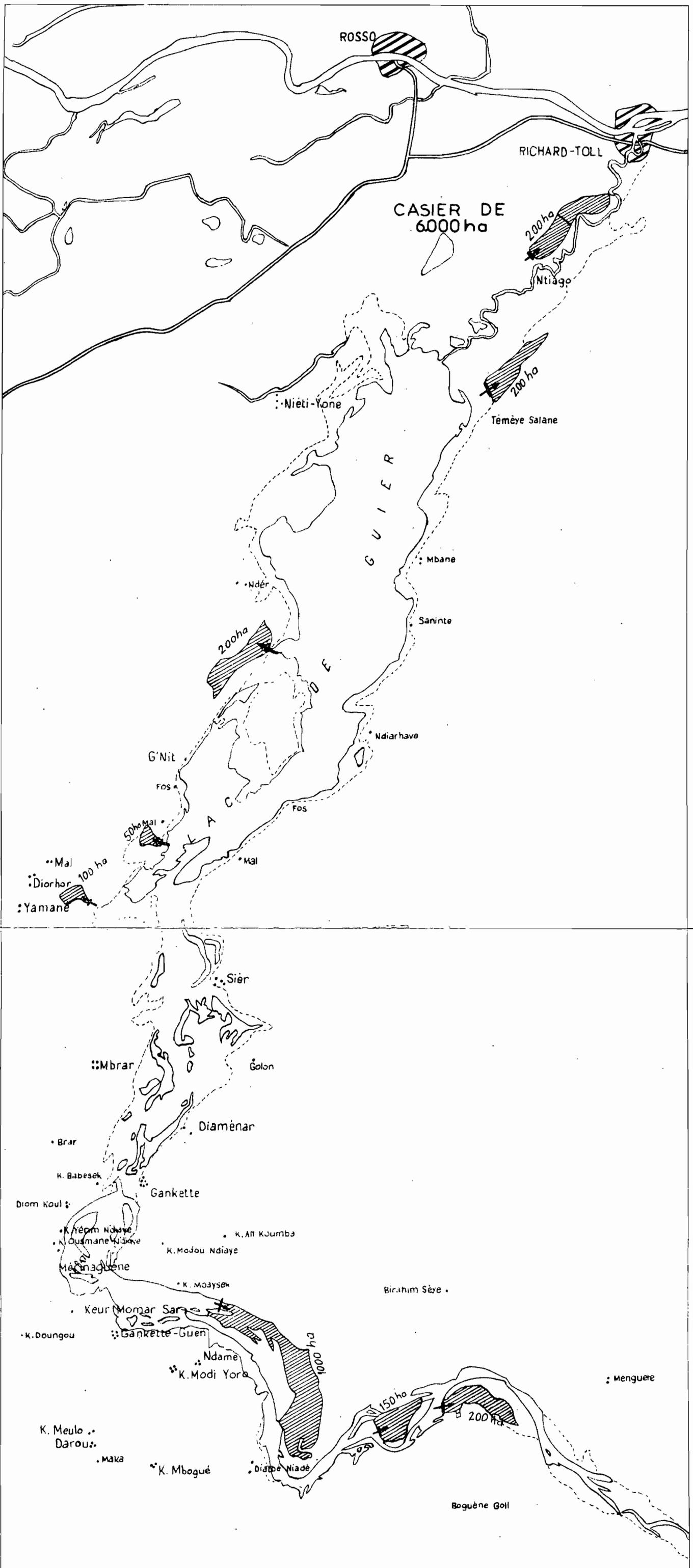
PROJET D'ENDIGUEMENT PLAINE DU BOUTEYE

PLAN et PROFIL en LONG

Dessiné par la Section Topographique de la M.A.S.
1959 dressé par J. DUBOIS Novembre 1959



AMENAGEMENTS RIZICOLES DU LAC DE GUIER



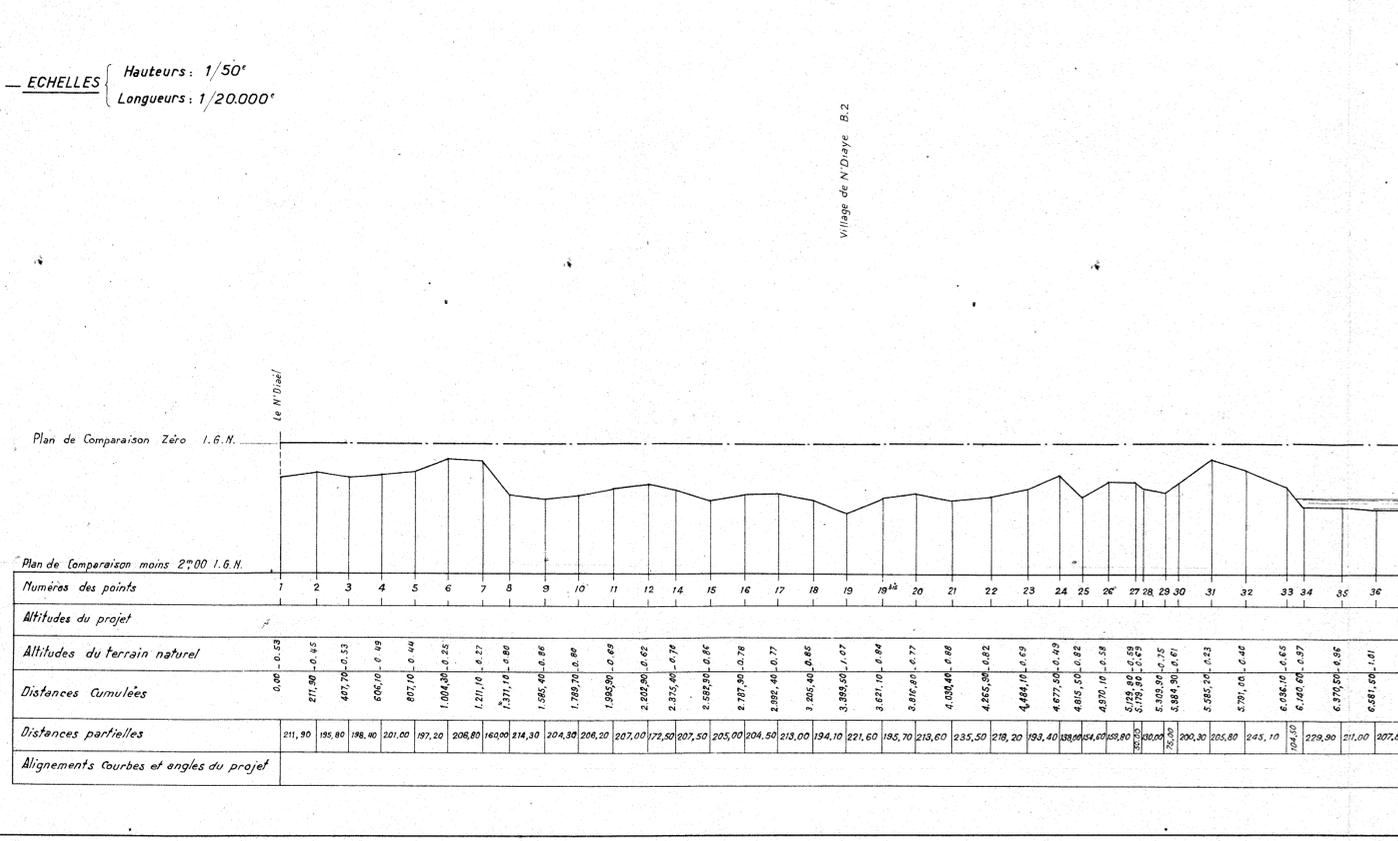
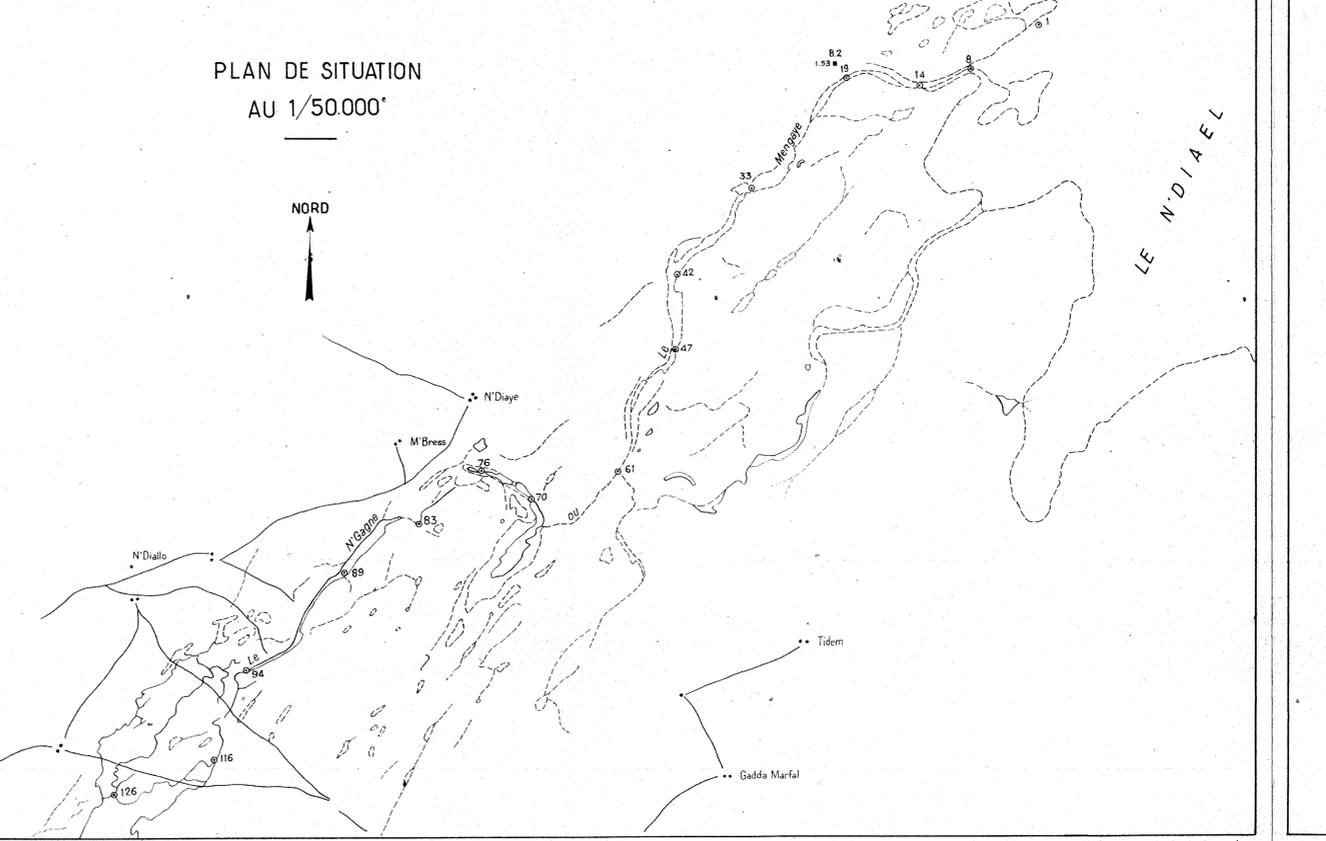
MISSION D'AMENAGEMENT DU SENEGAL

DELTA DU SENEGAL

MARIGOT DE MENGUEYE

Plan et Profil en long
du N'Diassel à N'Diasséou

PLAN DE SITUATION
AU 1/50.000'

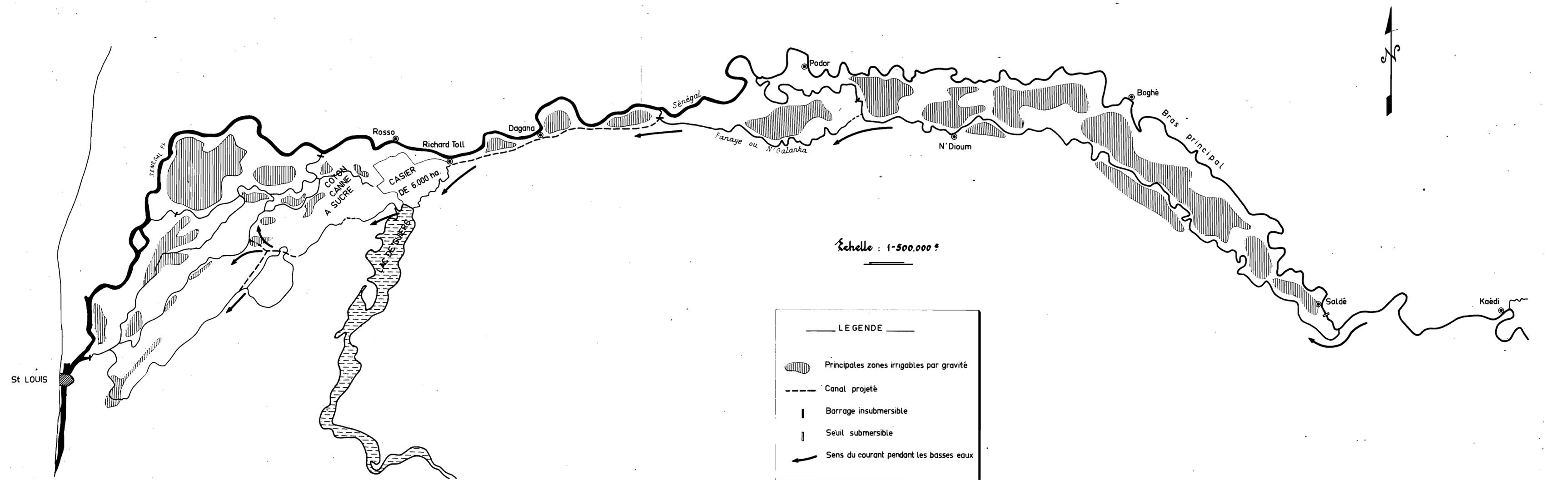


— ECHELLES — Hauteurs: 1/50' Longueurs: 1/20.000'

Plan de Comparaison Zéro I.G.M.

Plan de Comparaison moins 2^m00 I.G.M.

Nombres des points	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	19 ^{1/2}	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	54 ^{1/2}	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90 ^{1/2}	91	91 ^{1/2}	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Altitudes du projet	0.00	0.53	0.95	1.33	1.65	1.95	2.25	2.55	2.85	3.15	3.45	3.75	4.05	4.35	4.65	4.95	5.25	5.55	5.85	6.15	6.45	6.75	7.05	7.35	7.65	7.95	8.25	8.55	8.85	9.15	9.45	9.75	10.05	10.35	10.65	10.95	11.25	11.55	11.85	12.15	12.45	12.75	13.05	13.35	13.65	13.95	14.25	14.55	14.85	15.15	15.45	15.75	16.05	16.35	16.65	16.95	17.25	17.55	17.85	18.15	18.45	18.75	19.05	19.35	19.65	19.95	20.25	20.55	20.85	21.15	21.45	21.75	22.05	22.35	22.65	22.95	23.25	23.55	23.85	24.15	24.45	24.75	25.05	25.35	25.65	25.95	26.25	26.55	26.85	27.15	27.45	27.75	28.05	28.35	28.65	28.95	29.25	29.55	29.85	30.15	30.45	30.75	31.05	31.35	31.65	31.95	32.25	32.55	32.85	33.15	33.45	33.75	34.05	34.35	34.65	34.95	35.25	35.55	35.85	36.15	36.45	36.75	37.05	37.35	37.65	37.95	38.25	38.55	38.85	39.15	39.45	39.75	40.05	40.35	40.65	40.95	41.25	41.55	41.85	42.15	42.45	42.75	43.05	43.35	43.65	43.95	44.25	44.55	44.85	45.15	45.45	45.75	46.05	46.35	46.65	46.95	47.25	47.55	47.85	48.15	48.45	48.75	49.05	49.35	49.65	49.95	50.25	50.55	50.85	51.15	51.45	51.75	52.05	52.35	52.65	52.95	53.25	53.55	53.85	54.15	54.45	54.75	55.05	55.35	55.65	55.95	56.25	56.55	56.85	57.15	57.45	57.75	58.05	58.35	58.65	58.95	59.25	59.55	59.85	60.15	60.45	60.75	61.05	61.35	61.65	61.95	62.25	62.55	62.85	63.15	63.45	63.75	64.05	64.35	64.65	64.95	65.25	65.55	65.85	66.15	66.45	66.75	67.05	67.35	67.65	67.95	68.25	68.55	68.85	69.15	69.45	69.75	70.05	70.35	70.65	70.95	71.25	71.55	71.85	72.15	72.45	72.75	73.05	73.35	73.65	73.95	74.25	74.55	74.85	75.15	75.45	75.75	76.05	76.35	76.65	76.95	77.25	77.55	77.85	78.15	78.45	78.75	79.05	79.35	79.65	79.95	80.25	80.55	80.85	81.15	81.45	81.75	82.05	82.35	82.65	82.95	83.25	83.55	83.85	84.15	84.45	84.75	85.05	85.35	85.65	85.95	86.25	86.55	86.85	87.15	87.45	87.75	88.05	88.35	88.65	88.95	89.25	89.55	89.85	90.15	90.45	90.75	91.05	91.35	91.65	91.95	92.25	92.55	92.85	93.15	93.45	93.75	94.05	94.35	94.65	94.95	95.25	95.55	95.85	96.15	96.45	96.75	97.05	97.35	97.65	97.95	98.25	98.55	98.85	99.15	99.45	99.75	100.05	100.35	100.65	100.95	101.25	101.55	101.85	102.15	102.45	102.75	103.05	103.35	103.65	103.95	104.25	104.55	104.85	105.15	105.45	105.75	106.05	106.35	106.65	106.95	107.25	107.55	107.85	108.15	108.45	108.75	109.05	109.35	109.65	109.95	110.25	110.55	110.85	111.15	111.45	111.75	112.05	112.35	112.65	112.95	113.25	113.55	113.85	114.15	114.45	114.75	115.05	115.35	115.65	115.95	116.25	116.55	116.85	117.15	117.45	117.75	118.05	118.35	118.65	118.95	119.25	119.55	119.85	120.15	120.45	120.75	121.05	121.35	121.65	121.95	122.25	122.55	122.85	123.15	123.45	123.75	124.05	124.35	124.65	124.95	125.25	125.55	125.85	126.15	126.45	126.75	127.05	127.35	127.65	127.95	128.25	128.55	128.85	129.15	129.45	129.75	130.05	130.35	130.65	130.95	131.25	131.55	131.85	132.15	132.45	132.75	133.05	133.35	133.65	133.95	134.25	134.55	134.85	135.15	135.45	135.75	136.05	136.35	136.65	136.95	137.25	137.55	137.85	138.15	138.45	138.75	139.05	139.35	139.65	139.95	140.25	140.55	140.85	141.15	141.45	141.75	142.05	142.35	142.65	142.95	143.25	143.55	143.85	144.15	144.45	144.75	145.05	145.35	145.65	145.95	146.25	146.55	146.85	147.15	147.45	147.75	148.05	148.35	148.65	148.95	149.25	149.55	149.85	150.15	150.45	150.75	151.05	151.35	151.65	151.95	152.25	152.55	152.85	153.15	153.45	153.75	154.05	154.35	154.65	154.95	155.25	155.55	155.85	156.15	156.45	156.75	157.05	157.35	157.65	157.95	158.25	158.55	158.85	159.15	159.45	159.75	160.05	160.35	160.65	160.95	161.25	161.55	161.85	162.15	162.45	162.75	163.05	163.35	163.65	163.95	164.25	164.55	164.85	165.15	165.45	165.75	166.05	166.35	166.65	166.95	167.25	167.55	167.85	168.15	168.45	168.75	169.05	169.35	169.65	169.95	170.25	170.55	170.85	171.15	171.45	171.75	172.05	172.35	172.65	172.95	173.25	173.55	173.85	174.15	174.45	174.75	175.05	175.35	175.65	175.95	176.25	176.55	176.85	177.15	177.45	177.75	178.05	178.35	178.65	178.95	179.25	179.55	179.85	180.15	180.45	180.75	181.05	181.35	181.65	181.95	182.25	182.55	182.85	183.15	183.45	183.75	184.05	184.35	184.65	184.95	185.25	185.55	185.85	186.15	186.45	186.75	187.05	187.35	187.65	187.95	188.25	188.55	188.85	189.15	189.45	189.75	190.05	190.35	190.65	190.95	191.25	191.55	191.85	192.15	192.45	192.75	193.05	193.35	193.65	193.95	194.25	194.55	194.85	195.15	195.45	195.75	196.05	196.35	196.65	196.95	197.25	197.55	197.85	198.15	198.45	198.75	199.05	199.35	199.65	199.95	200.25	200.55	200.85	201.15	201.45	201.75	202.05	202.35	202.65	202.95	203.25	203.55	203.85	204.15	204.45	204.75	205.05	205.35	205.65	205.95	206.25	206.55	206.85	207.15	207.45	207.75	208.05	208.35	208.65	208.95	209.25	209.55	209.85	210.15	210.45	210.75	211.05	211.35	211.65	211.95	212.25	212.55	212.85	213.15	213.45	213.75	214.05	214.35	214.65	214.95	215.25	215.55	215.85	216.15	216.45	216.75	217.05	217.35	217.65	217.95	218.25	218.55	218.85	219.15	219.45	219.75	220.05	220.35	220.65	220.95	221.25	221.55	221.85	222.15	222.45	222.75	223.05	223.35	223.65	223.95	224.25	224.55	224.85	225.15	225.45	225.75	226.05	226.35	226.65	226.95	227.25	227.55	227.85	228.15	228.45	228.75	229.05	229.35	229.65	229.95	230.25	230.55	230.85	231.15	231.45	231.75	232.05	232.35	232.65	232.95	233.25	233.55	233.85	234.15	234.45	234.75	235.05	235.35	235.65	235.95	236.25	236.55	236.85	237.15	237.45	237.75	238.05	238.35	238.65	238.95	239.25	239.55	239.85	240.15	240.45	240.75	241.05	241.35	241.65	241.95	242.25	242.55	242.85	243.15	243.45	243.75	244.05	244.35	244.65	244.95	245.25	245.55	245.85	246.15	246.45	246.75	247.05	247.35	247.65	247.95	248.25	248.55	248.85	249.15	249.45	249.75	250.05	250.35	250.65	250.95	251.25	251.55	251.85	252.15	252.45	252.75	253.05	253.35	253.65	253.95	254.25	254.55	254.85	255.15	255.45	255.75	256.05	256.35	256.65	256.95	257.25	257.55	257.85	258.15	258.45	258.75	259.05	259.35	259.65	259.95	260.25	260.55	260.85	261.15	261.45	261.75	262.05	262.35	262.65	262.95	263.25	263.55	263.85	264.15	264.45	264.75	265.05	265.35	265.65	265.95	266.25	266.55	266.85	267.15	267.45	267.75	268.05	268.35	268.65	268.95	269.25	269.55	269.85	270.15	270.45	270.75	271.05	271.35	271.65	271.95	272.25	272.55	272.85	273.15	273.45	273.75	274.05	274.35	274.65	274.95	275.25	275.55	275.85	276.15	276.45	276.75	277.05	277.35	277.65	277.95	278.25	278.55	278.85	279.15	279.45	279.75	280.05	280.35	280.65	280.95	281.25	281.55	281.85	282.15	282.45	282.75	283.05	283.35	283.65	283.95	284.25	284.55	284.85	285.15	285.45	285.75	286.05	286.35	286.65	286.95	287.25	287.55	287.85	288.15	288.45	288.75	289.05	289.35	289.65	289.95	290.25	290.55	290.85	291.15	291.45	291.75	292.05	292.35	292.65	292.95	293.25	293.55	293.85	294.15	294.45	294.75	295.05	295.35	295.65	295.95	296.25	296.55	296.85	297.15	297.45	297.75	298.05



AMENAGEMENT DE LA VALLEE ET DU DELTA

Idées pour le 2^e stade