

11217



112 17



E T U D E de B A R R A G E S

MARCHE SOGREAH

RAPPORT N° 4 - YALOGHO - (Haute-Volta)

I - P R E A M B U L E .-

La route d'intérêt général n° 5 de OUAGADOUGOU à DORI et TERA franchit la rivière TOGA, près du village de YALOGHO, par un ouvrage composé de ponts de bois et remblais-digues. En raison d'incidents survenus aux ponts de bois et aussi de la vétusté de l'ouvrage, la circulation est fréquemment interrompue et le Cercle de DORI souvent isolé. La reconstruction de l'ouvrage a été décidée, les directives générales de l'étude étant de tenter de réaliser un ouvrage à buts multiples : passage routier et digue de retenue suivant une technique déjà appliquée en Haute-Volta.

II - D O C U M E N T A T I O N .-

- Cartes à 1/500.000ème et 1/1.000.000ème de la région,
- Plan et profil en long de l'ouvrage (état en Juin 1953)
- Relevés à l'échelle limnimétrique de YALOGHO,
- Renseignements divers sur le régime hydrologique et les incidents survenus à l'ouvrage existant,
- Données sur l'évaporation des nappes d'eau libre en Haute-Volta.

.../...



De cette documentation on tire les éléments essentiels suivants :

A - HYDROLOGIE ET QUESTIONS CONNEEXES .-

Le bassin versant de la rivière TOGA à YALOGHO est compris entre 0°30 et 1°50 de longitude Ouest et 13°30 et 14°40 de latitude Nord. Il s'étend sur environ 8.000 Km² de plateaux rabaotés d'où émergent quelques collines de roches précambriennes. Les produits de l'érosion comblent les vallées et le réseau hydrographique est constitué de marigots plus ou moins jalonnés de rures temporaires et dont les lits mineurs sont encombrés par une végétation marécageuse.

La pluviométrie annuelle moyenne s'échelonne de 700 mm (partie Sud du bassin) à 500 mm (partie Nord).

En raison de la topographie très plane, d'une couverture végétale non négligeable et du rôle important de l'évaporation, les écoulements traduisent davantage les intensités des précipitations que les totaux annuels de la pluviométrie. Ainsi, l'année 1955, de pluviosité voisine de la normale a été pauvre, hydrologiquement parlant, en raison d'une répartition assez étalée des pluies.

Il faudrait disposer d'observations portant sur un assez grand nombre d'années pour déterminer les éléments essentiels de l'hydrologie : écoulements et débits de crue classés en probabilités.

L'ouvrage simple que l'on se propose de construire à YALOGHO doit satisfaire à deux conditions principales :

- la première est de permettre l'écoulement des débits de crue de probabilité annuelle environ sans créer de gêne durable à la circulation ;

- la deuxième est de créer un point d'eau pérenne pour le Cheptel abondant dans la région.

L'ouvrage devra, évidemment, présenter un certain coefficient de sécurité pour des crues de faible probabilité.

En raison du retard à l'écoulement, dû à la topographie très plane, et à la végétation; en raison aussi de la pente très faible des marigots aux lits mineurs assez larges et tapissés d'herbes aquatiques, peut être aussi en raison d'alimentation de nappes latérales, les débits de crue sont considérablement étalés. La crue de probabilité annuelle n'excéderait pas, ainsi, 100 à 150 m³/sec. Il faut toutefois craindre que les crues d'ordre centenaire puissent atteindre plusieurs milliers de m³/sec.

Les observations faites sur les petits lacs artificiels à proximité de OUGADOUGOU permettent de considérer que l'évaporation, en ce lieu, des nappes d'eau libre n'excéderait pas 1 m 50 en saison sèche. La réserve à créer à YALOGHO serait certainement pérenne si, pour les débits des années très sèches, la hauteur de retenue atteignait 2 mètres. Or, cette hauteur est fréquemment atteinte par les crues, bien que l'ouvrage actuel ne crée pratiquement pas de remous d'exhaussement. Il semble donc que la garantie du service de l'eau puisse être assurée par une retenue de 2 m 50 environ. Il serait inutile d'aller au delà et de tenter une régularisation inter-annuelle qui serait illusoire en raison du rôle de l'évaporation. Les points bas du marigot étant à la cote 7,30 environ en arasant la crête du déversoir à la cote 10,00, les besoins seraient satisfaits en toutes saisons.

L'attention du projeteur peut ainsi se concentrer sur le problème de l'évacuation des crues.

B - L'OUVRAGE ACTUEL .-

Les dispositions en sont données par le plan et le profil en long de Juin 1953 qui doivent être rectifiées pour tenir compte du remplacement, en

.../...

1954, du pont entre profils 23 et 26 par une digue déversante (exète cote 10,00 environ) à la suite de l'affondrement du pont. Cette digue est constituée par un remblai latéritique jusqu'à la cote + 9,00 surmontée de deux semelles en gabions remplies en moellons latéritiques. Les talus amont et aval sont protégés par des enrochements latéritiques. L'ouvrage n'a pas fonctionné en déversoir en raison des faibles crues de l'année 1955. Il s'est révélé perméable, ce qui n'était pas un inconvénient étant donné le rôle de simple passage de l'ouvrage.

Les parties de digues anciennes sont constituées par un remblai latéritique entre deux murs de moellons latéritiques. Ces murs se sont, en général, bien comportés bien qu'en de nombreux endroits l'altération soit visible de même que sont affaiblis tous les joints. Il n'y a pas trace de regards au pied aval de la digue mais ceci ne constitue pas une preuve d'étauchéité en raison du très faible gradient d'écoulement entre deux plans d'eau peu différents.

Les reconnaissances faites par les Ingénieurs des Services Techniques tant en avion que sur le terrain ont mis en évidence qu'il n'existait pas de site préférable à celui de YALOGHO pour la construction d'un ouvrage mixte. Partout la vallée est très large, les berges à faible pente; nulle part le bed-rock est apparent, soit dans le lit, soit sur les berges. En conséquence, le site de l'ouvrage actuel constitue la seule possibilité pratique du fait de l'existence de la route et de la proximité du village de YALOGHO.

On s'efforcera évidemment de réutiliser au maximum les éléments divers qui composent l'ouvrage actuel.

III - VISITE DES LIEUX - ENSEIGNEMENTS MAJEURS -

Nous avons séjourné trois jours à YALOGHO ce qui ne fut pas de trop étant donné la difficulté que présente le site pour l'étude des phénomènes hydrauliques.

.../...

liques actuels et de ceux qui se présenteront après la construction d'un ouvrage de retenue.

A - PROBLEMES HYDRAULIQUES .-

Le lit mineur du marigot, à l'amont et à l'aval de l'ouvrage, varie de 150 à 300 m. en largeur. Le raccordement au terrain non submergé habituellement se fait par des rampes plus ou moins accusées, c'est à l'emplacement de l'ouvrage actuel que, pour une cote donnée de retenue, on atteindrait le minimum de remblais à mettre en oeuvre. Compte tenu de la réutilisation possible d'une partie des digues, il y avait lieu d'étudier une implantation aux environs immédiats de l'ouvrage actuel.

Le plan et le profil de 1953 ne s'étendent pas suffisamment sur l'une et l'autre des rives pour que l'implantation jusqu'aux profils extrêmes ait pu être étudiée en détail. Les pentes de la route actuelle de part et d'autre de l'ouvrage sont faibles et sans pour une partie sur rive gauche (côté DORI) il n'y a pas intérêt à modifier le tracé des accès. Il serait nécessaire toutefois de prévoir soit un remblai, soit la submersion, à partir d'une certaine cote, des accès latéraux.

A cause des faibles pentes transversales, toute surélévation de la crête déversante, au-delà du minimum pour un service d'eau convenable, conduit à augmenter sensiblement longueur et volume des raccordements.

Le lit mineur est tapissé d'herbes aquatiques. A cette époque de l'année, de nombreuses mares le jalonnent encore. Le débit, à notre passage, était de 30 litres/sec. environ au droit de la dérivation. Il s'agit vraisemblablement d'un débit retardé en provenance de nappes latérales dans la partie

.../...

amont du bassin. Ce débit représente l'excédent du débit réel par rapport à l'évaporation dans le marigot. L'évaporation doit porter sur plusieurs Km². L'écoulement retardé est donc important. Ceci est une raison supplémentaire pour ne pas exhausser la crête déversante minima.

De part et d'autre du lit mineur, les zones submergées lors des crues normales sont parsemées d'arbres de belle venue. Plus loin commence la brousse très serrée des épineux.

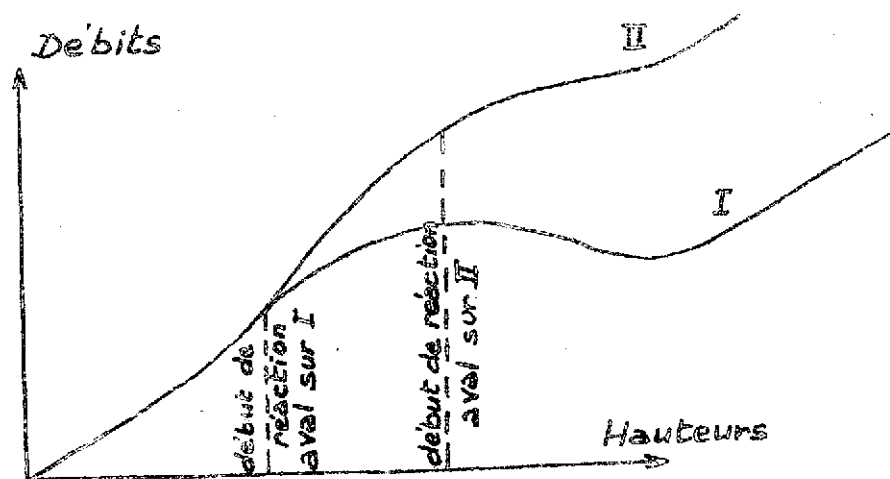
On peut donc classer les sections d'écoulement des crues en trois parties caractérisées par la rugosité fictive de fond. Au centre, une section de rugosité déjà élevée du fait des herbes aquatiques, latéralement, sur 100 ou 200 m., une section de rugosité plus élevée et enfin, dans les zones qui ne sont submergées qu'en très fortes crues, une section de rugosité très élevée et où l'écoulement doit être de vitesse quasi nulle. L'examen de l'ouvrage actuel montre d'ailleurs que les vitesses d'écoulement sont très faibles. Il n'y a pas affouillement sous les ponts centraux et, sous ceux latéraux, les débris latéritiques tombant du platelage s'accumulent sans être érodés. Enfin, les observations faites lors des crues concordent pour confirmer que les vitesses les plus élevées aux débouchés des ponts sont, tout au plus, d'un mètre seconde.

Il résulte de tout ceci qu'un pont de type classique devrait avoir un débouché superficiel très conséquent et que la hauteur sous tablier devrait être sensiblement plus élevée que le niveau des plus hautes eaux observées. Il en résulte aussi que les conditions d'écoulement à l'aval de l'ouvrage projeté constituent, hydrauliquement parlant, une section de contrôle sur laquelle il est pratiquement impossible d'agir. Il en résulte enfin qu'on ne pourra appliquer de formule de déversoir qu'autant que la veine ne sera pas sensiblement noyée.

Si l'on compare les capacités de débit de deux seuils de même longueur l'un (I) à une cote sensiblement inférieure à celle de l'autre (II), la représentation graphique de ces capacités donne approximativement les

.../...

courbes du croquis schématique ci-dessous :



Mais l'on a vu plus haut que toute implantation de la crête déversante au delà du minimum de hauteur pour la garantie de pérennité de la réserve conduirait à augmenter sensiblement longueur et volume des accès. Le choix définitif de la cote de déversement sera obligatoirement un compromis. Certaines parties de digues sont submergées lors des fortes crues, ce qui indique que la cote 10,00 soit fréquemment atteinte, mais il ne semble pas qu'elle soit sensiblement dépassée, sinon ces parties de digue n'auraient pas subsisté. Ceci conduit à penser que, à partir d'une certaine hauteur,

.../...

les capacités d'amortissement ou d'écrêtement des crues doivent être considérables et que les probabilités de dépassement de la cote 10,50 en hautes eaux sont relativement faibles.

Il résulterait finalement que la réaction d'aval ne se ferait pas sentir fréquemment pour un déversoir arasé à la cote 10,00. Encore faut-il que les conditions d'écoulement à l'aval et l'amont du déversoir soient telles que l'écoulement au droit du seuil soit supercritique. Ceci impose que le niveau des terrains à l'amont et à l'aval du seuil soit sensiblement plus bas que celui du seuil. Cette conclusion est extrêmement importante. C'est elle qui va conditionner l'implantation du déversoir dont on sait déjà que le fonctionnement sera d'autant meilleur que l'ouvrage sera plus près du lit mineur.

Des considérations d'ordre économique vont restreindre les investigations; moyennant quelques petits travaux d'appropriation, la partie de digue récemment exécutée en remplacement du pont détruit peu participer au déversement. On n'a pas intérêt, en raison des rampes d'accès, à avoir plusieurs seuils déversants. Le seuil s'étendra donc d'un côté ou de l'autre de la digue récente.

Il convient maintenant de préciser les caractéristiques du seuil déversant : longueur, hauteur de lame, étant toutefois bien entendu que les conditions relatives à un écoulement supercritique soient observées pour un plan d'eau aval de cote 10,50.

En raison de la végétation qui borde le lit, des méandres, et de la faible probabilité de concomitance des plus hautes lames déversantes avec des vents de tempête, il n'y a pas lieu de prendre une très grande revanche

.../...

si la partie amont des digues est étanche et protégée contre le battillage. On peut donc, pour une chaussée à la cote II,50 et un déversoir à la cote IO,00 prendre une lame de I m 30 efficace. En raison du profil élargi de la crête déversante et d'une certaine vitesse d'approche, on peut estimer comme suit le débit au mètre linéaire du seuil :

$$Q = 0,35 \times I,30 \times \sqrt{2g} \times I,30 = 2,3 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Une autre considération doit intervenir : celle du passage sur le gué qui n'est possible sans gêne excessive qu'autant que la hauteur d'eau ne dépasse pas 30 cm. environ.

Il correspond un débit q, au mètre linéaire de :

$$Q = 0,35 \times 0,30 \sqrt{2g} \times 0,30 = 0,25 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Les interruptions de trafic routier seraient de courte durée si le débit total du déversoir pour une lame de 0 m 30 correspondait à une crue de probabilité 2 environ dans l'année. Partant de cette donnée et du rapport $\frac{Q}{10} = \frac{1}{10}$ on peut estimer que ce n'est qu'en deça d'une certaine probabilité, d'ordre probablement trentenaire, que les considérations de sécurité d'ouvrage entraîneraient une dépense supplémentaire par rapport à celle nécessaire pour la circulation routière. Finalement, l'ouvrage traduira, par sa longueur de déversement, le risque plus ou moins grand que l'on court d'une submersion dépassant la zone normale de déversement. Un déversoir de 300 mètres de longueur conviendrait pour la circulation routière qui ne serait interrompue que quelques jours par an. Mais ce déversoir est insuffisant pour garantir une très longue vie à l'ouvrage.

.../...

Nous reviendrons sur ce point après examen des matériaux et moyens d'exécution.

Ce qui a été dit au sujet de l'utilisation de la section de digue en gabions comme partie du déversoir, conduit à envisager que 200 mètres de déversoir en sus sont à implanter soit de part et d'autre du déversoir, soit d'un côté seulement qui peut être alors soit côté KAYA vers le Thalweg, soit, ce qui semble préférable pour l'économie de la protection aval, côté DORI. Mais, se plaçant côté KAYA on est sûr de satisfaire à la condition de surélévation du seuil par rapport aux lits amont et aval.

On l'est beaucoup moins du côté DORI. En effet, le point haut du profil au sommet D entre les profils 28 et 29 appartient à un seuil dont la trace en plan serait la deuxième branche d'un Y dont la première branche est le tracé actuel de la route vers DORI. Ceci est confirmé par l'observation de l'écoulement au ponceau du profil 34 qui se fait en sens inverse, en basses eaux, de celui des autres ouvrages analogues. Autrement dit, le seuil côté DORI aurait une section de contrôle à l'aval qui générerait considérablement l'écoulement. Si donc l'on veut maintenir le déversoir côté DORI, il est nécessaire d'implanter la section supplémentaire sur le seuil topographique et non à l'amont.

Il est probable enfin que, même avec cette implantation, il faudra procéder à un certain décapage amont et aval, tout au moins dans la partie terminale du déversoir. Ceci ne représenterait pas une dépense supplémentaire en raison de la nécessité d'emprunts latéraux pour la plus grande partie des remblais.

B - MATERIAUX DISPONIBLES .-

Une digue déversante étanche nécessite pour sa construction cinq catégories de matériaux :

A) terres argileuses pour la construction de la partie étanche,

.../...

- b) terres peu argileuses pour la construction des remblais supports de chaussées,
- c) matériaux graveleux pour la construction de filtres anti-renards,
- d) moellons pour enrochements de protection des talus contre le battillage ou l'affouillement,
- e) matériaux de construction de la chaussée.

La classe des matériaux (a) est représentée sur place par des argiles grises qui tapissent le fond du Thalweg dans la zone des puisards (amont rive droite) sur une épaisseur de 30 à 40 cm. Il sera bon de faire vérifier, au laboratoire, que la proportion de matières organiques ne dépasse pas la limite tolérable.

La classe des matériaux (b) est abondamment représentée par les sables alluviaux qui recouvrent le bed rock dans la vallée.

La classe des matériaux (c) est représentée par les gravillons latéritiques d'emprunts possibles à proximité de l'ouvrage.

Les classes des matériaux (d) et (e) sont disponibles en quantités illimitées et en grosseurs variables (du dm^3 au m^3) et davantage, dans les époules granitiques situés à 7 km. de l'ouvrage et à proximité de la route, côté DORI. L'extraction est possible à la main et à la pince, sans emploi d'explosifs. Un engin est toutefois nécessaire pour le chargement des enrochements les plus gros à placer en pied de talus aval du déversoir.

Les considérations des paragraphes A et B ont été exposées à MM. PEZIN, Ingénieur Principal, Chef de l'Arrondissement de l'Hydraulique de la HAUTE-VOLTA et GALLOUEDEC, chargé de la Subdivision Hydraulique de DORI, lors de l'examen des lieux au cours de la journée du 25 Novembre.

.../...

Ces Ingénieurs nous avaient, au préalable, donné toutes indications sur les particularités hydrologiques du site et les matériaux et conditions d'emploi de ceux-ci pour l'ouvrage de l'ALOGHO. Les échanges de vues qui ont suivi résultent les dispositions générales ou particulières de l'avant-projet schématique qui sont ainsi le fruit d'un travail en commun.

IV - AVANT-PROJET SCHEMATIQUE .-

Dans ce qui précède, nous avons particulièrement insisté sur les conditions hydrauliques d'écoulement qui sont les facteurs déterminants d'implantation des ouvrages et de fixation des cotes. Il est nécessaire, avant d'entrer dans les détails, de définir les conditions de fonctionnement des digues et les précautions essentielles à prendre pour aboutir à une sécurité convenable.

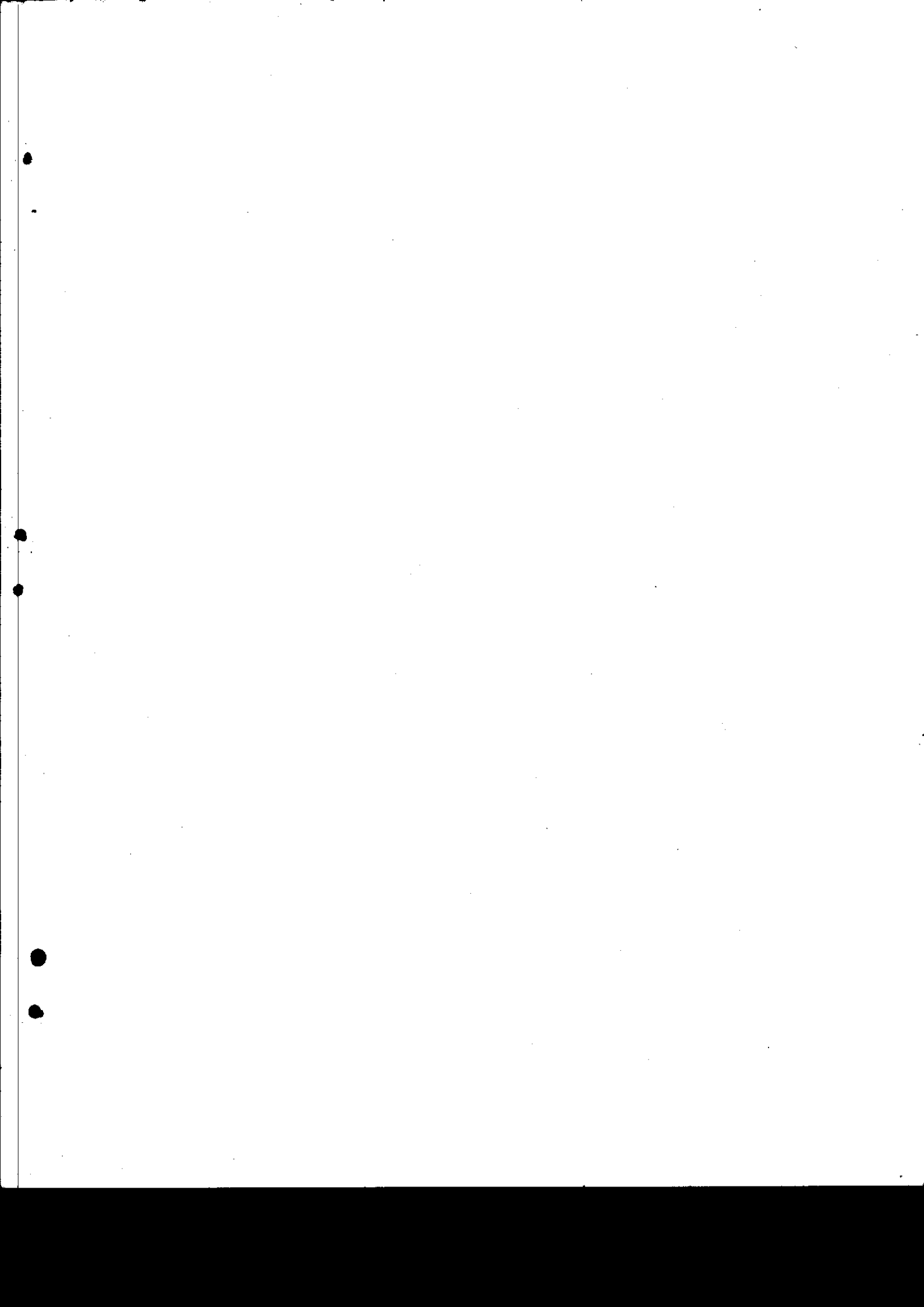
A) PROFILS - TYPES DES DIGUES .-

Les parties non déversantes doivent remplir les conditions habituelles des digues en terre, savoir :

- étanchéité satisfaisante,
- pas de risque de renard,
- protection contre le battillage

Le problème est beaucoup plus délicat pour les parties déversantes. Il faut, en plus des conditions ci-dessus, avoir un parement aval résistant aux chocs dynamiques et à l'affouillement qui sont la conséquence de la lame

.../...



déversante. Il faut aussi que la crête servant de chaussée ne soit ni affouillée par les eaux déversantes, ni détériorée par le passage des véhicules.

Les chaussées habituelles constituées de pavés hourdés au mortier reposant sur un remblai ne peuvent être totalement étanches. Le passage des véhicules sur remblai humide provoque des tassements et cisaillements du pavage. Il faut donc, autant que possible, placer la surface de roulement sur une couche drainante. Ceci entraîne une certaine perméabilité du parement aval où l'on doit éviter les sous-pressions.

Il n'existe pas, dans la documentation technique, d'ouvrages de ce genre ayant reçu la consécration de l'expérience.

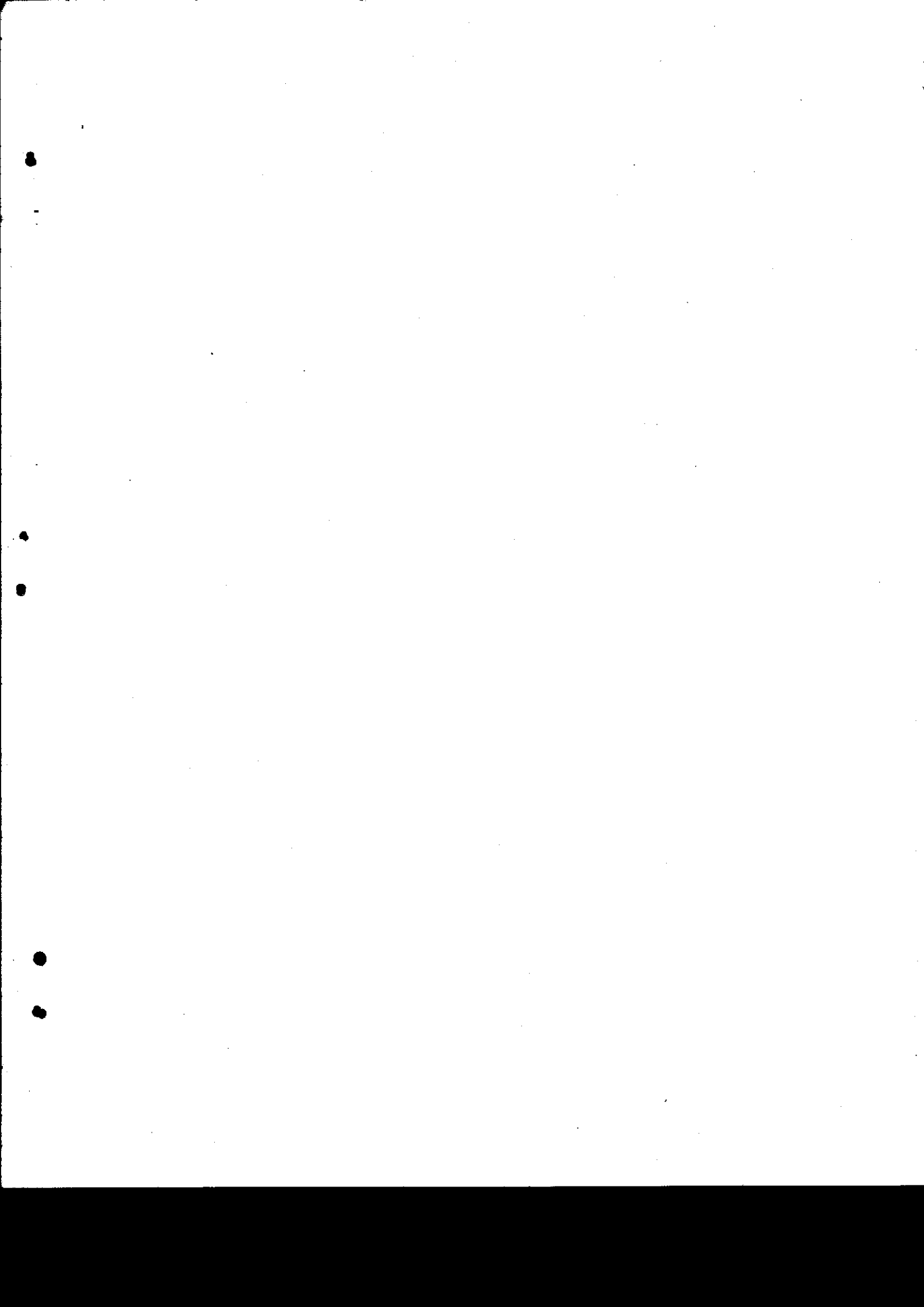
A l'occasion d'un problème similaire, où nous disposions de matériaux de granulométrie très étalée, nous avons projeté une digue déversante du type croquis 1, qui n'a pas été encore exécutée et que nous ne pouvons conseiller dans le cas présent, en raison de classes de matériaux plus spéciales

Par contre, nous avons construit de nombreux petits barrages déversants en gabions dont l'adaptation au cas présent donnerait une disposition du type (croquis 2), où l'enrobage des mailles des gabions sur les parties horizontales supérieures confère une durabilité élevée sans nuire aux tassements d'ensemble. Les contremarches des gabions ne sont pas bétonnées pour faciliter le drainage. Les mailles doivent y être renforcées.

Seule la première contremarche amont est bétonnée pour réaliser la continuité d'étanchéité avec le corroi.

Certaines formes et dimensions doivent être adaptées à la hauteur de lame déversante. Il faut notamment éviter l'entraînement par saltation

.../...



des enrochements amont voisins de la crête et donner aux enrochements aval une masse totale et unitaire fonction à la fois de la hauteur de la lame et de l'affouillabilité du lit.

Ces considérations conduisent à préconiser, pour les digues déversantes de YALOGHO, les dispositions indiquées au croquis 3 qui tiennent compte d'une lame déversante pouvant atteindre 1 m 50 et de la disponibilité, à bon compte, d'enrochements granitiques de granulométrie variée.

Les parties de digues non déversantes seront traitées plus simplement. Les préoccupations majeures ont été définies plus haut. On aboutit aux dispositions du croquis 4.

Etant donné, pour l'un et l'autre des types, que les enrochements et gabions confèrent une sécurité notable en regard de glissements possibles, il est inutile de prévoir des pentes plus faibles que 1/2 pour les remblais sous enrochements.

La chaussée du croquis 4 peut être de type quelconque.

Les raccordements, en plan incliné, entre digue non déversante et digue déversante, seront traités comme la digue déversante.

B) IMPLANTATION DE L'OUVRAGE --

L'implantation de l'ouvrage résulte des considérations exposées au chapitre III. Elle est figurée sur le plan-profil en long annexé au présent rapport.

Le déversoir se développe sur 300 m. Les premiers 90 mètres sont constitués par la digue récente revêtue de deux couches de gabions et qu'on appropriera au rôle futur en la complétant par un corroi amont incliné surmonté d'un filtre latéritique puis d'enrochements. La partie

.../...

aval sera simplement renforcée au moyen d'énrochements.

Puis, sur 50 m. environ, le déversoir utilisera une partie de digue ancienne qu'il faudra araser de façon à permettre de placer une semelle de 0,50. Comme pour la partie précédente, on placera corroi, filtre et énrochements à l'amont et énrochements à l'aval.

Enfin, le déversoir, sur 160 mètres, depuis le sommet C, sera implanté sur le seuil topographique et exécuté suivant les directives générales du croquis 3. Pour assurer des conditions aval et amont d'écoulement convenables, il sera bon que les zones d'emprunts de part et d'autre du déversoir soient exploitées de telle façon que le sol soit, in fine, tout au plus à la cote 9,00. On devra, enfin, démolir la partie de digue abandonnée dont les matériaux constitueront la source principale de sables et graviers latéritiques.

De part et d'autre du déversoir, des raccords à rampe de 5 % (1) longs de 30 m. soudent le déversoir à la digue non déversante exécutée suivant profil 4 dans la partie terminale rive droite et aux emplacements des ponts de bois actuels. En ces derniers points, l'exécution par engins sera difficile sur toute la largeur. On pourrait se contenter d'exécuter le corroi aux engins, y compris compactage au pied de mouton et n'utiliser pour la partie aval que la mise en place à la dame.

Au droit de l'ancienne digue, on exécutera corroi, filtre et énrochements à l'amont, énrochements à l'aval avec surcharge en tête pour obtenir la cote 11,50, après tassement.

.../...

(1) rampe à fixer lors du projet, le chiffre de 5 % est indicatif.

C) OBSERVATIONS .-

1°) Le déversoir, y compris raccordements, pourra débiter 800 m³/sec. avant que la chaussée digue ne soit elle même submergée. Cette submersion peut d'ailleurs être de quelques décimètres sans qu'il y ait risque de détérioration sensible en raison des banquettes créées par le sommet des enrochements, c'est dire qu'un débit de 1000 m³/sec. peut être évacué sans incidents graves. La probabilité d'une telle crue, compte tenu de l'amortissement par capacité amont est d'ordre cinquantenaire. Il nous paraît inutile d'aller au delà, la réparation des dégats, éventuellement, pouvant être rapide et peu coûteuse.

2°) Le maintien de la chaussée à la cote II,50 de part et d'autre de l'ouvrage conduirait, notamment du côté KAYA, à allonger les raccordements sans profit véritable. La densité de la brousse côté KAYA est telle que les vitesses d'inondations y sont quasi nulles dans les conditions actuelles qui seraient inchangées, pratiquement, par les modifications à l'ouvrage. Il nous paraît inutile que la chaussée soit systématiquement rechargée jusqu'à atteindre la cote II,50 du terrain naturel. On pourrait admettre un certain ensellement à la cote IO,50, à partir d'un point qui correspond au point A du plan-profil en long.

Par contre, du côté DORI, en raison d'une pente naturelle plus grande et de l'absence de brousse, la digue-chaussée devra être maintenue à la cote II,50.

3°) La mise au point du projet nécessitera :

.../...

- un levé de plan sur rive gauche dans la partie dérivation,
- une reconnaissance soignée des matériaux argileux (argiles grises) par trous multiples.
- des essais en laboratoire pour établir les correspondances nécessaires entre conditions au chantier et caractéristiques mécaniques désirables indiquées par le laboratoire. Ces essais détermineront aussi dans quelle proportion les argiles grises doivent être mélangées aux sables alluvionnaires pour constituer un corroi pratiquement étanche et compact.

V - CONCLUSIONS .-

L'ouvrage actuel, vétuste, de franchissement de la rivière TOGA près de YALOGHO, par la route d'intérêt général n° 5 de OUAGADOUGOU à DORI et TERA, peut être remplacé par un ouvrage servant à la fois de passage routier et de réservoir.

Les conditions naturelles qui régissent les phénomènes hydrauliques de la rivière TOGA près de YALOGHO sont telles que, pour assurer une circulation routière sans gêne excessive ou durable, il faut donner à la chaussée submersible une cote minima d'environ 10,00 (rapportée aux cotes fictives du plan de Juin 1953). Or, à cette cote minima, la réserve créée par le remous de l'ouvrage sera certainement pérenne et contribuera ainsi à améliorer très sensiblement l'alimentation en eau des populations et troupeaux de la région.

Avec une partie déversante de 300 mètres de longueur, la lame d'eau n'excèdera qu'une ou deux fois l'an une épaisseur d'environ trente centimètres. La gêne ne sera donc pas excessive pour la circulation routière. En établissant les chaussées adjacentes 1 m.50 plus haut que le déversoir,

.../...

le débit de crue évacuable, avant tout risque de submersion de ces chaussées, est d'environ 1000 m³/sec. La probabilité d'une telle crue est d'ordre cinquantenaire. On améliore encore sensiblement la sécurité au moyen d'enrochements de part et d'autre de ces chaussées, se terminant à leur partie supérieure, par des cavaliers.

Il serait inutilement coûteux de pousser plus loin la sécurité. En cas de crue extraordinaire dépassant sensiblement 1000 m³/sec. les dispositions préconisées, notamment la généralisation des enrochements à l'amont et à l'aval, limiteraient les dégâts à des brèches de faible hauteur, réparables rapidement et sans grande dépense.

On peut trouver sur place argiles et sables. Les gravillons et moellons latéritiques seront fournis par les remblais d'accès de l'ancien ouvrage qui ne sont pas conservés dans le nouveau ou qu'il faut araser. A 7 Kms de YALOGHO, côté DORI et à proximité immédiate de la R.I.G., cinq des éboulis granitiques peuvent fournir en quantité et qualité toute la gamme d'enrochements désirable sans que l'extraction nécessite l'usage d'explosifs. Nous avons cherché à exploiter au mieux cette particularité très favorable, à la fois pour augmenter la sécurité, faciliter l'exécution, réduire le coût de l'ouvrage.

Notre mission était bien précise : elle visait l'étude du passage routier formant barrage réservoir. Nous ne pouvions toutefois ne pas nous demander si un autre type d'ouvrage - par exemple un pont à travées multiples conçu pour les seuls besoins de la circulation routière - n'aurait pas été plus économique. Sans qu'il ait été nécessaire de pousser bien loin la comparaison financière, nous sommes arrivés à la conclusion - d'ailleurs

.../...

partagée par M. PEZIN - qu'à sécurité égale le pont aurait été plus coûteux en raison notamment de la nature des terrains dans lesquels il aurait fallu fonder les piles et culées. Si l'on considère enfin l'intérêt qui s'attache à la création d'un point d'eau pérenne à YALOGO, nul besoin est de justifier davantage la conception générale de l'ouvrage.

La mise au point du projet nécessitera un levé topographique complémentaire et des essais en laboratoire qui ne peuvent retarder l'exécution dont on peut concevoir qu'elle soit conduite de façon que l'ouvrage puisse entrer en service avant le prochain hivernage.

OUAGADOUGOU, le 29 NOVEMBRE 1955

L'INGENIEUR-CONSEIL :

DUQUENNOIS ..-