

FICHE TECHNIQUE

Site	Chogar		
Wilaya	Brakna		
Moughataa	Aleg		
Commune	Chogar		
Localité	Chogar		
Situation	Nord-est de la Moughataa		
Accès	Facile sur 40 km d'Aleg		
Superficie de la cuvette	100 Ha		
Coordonnées GPS du pont	X	Y	
	641005.22	196387.65	
Nature des ouvrages Déversoir Digue de protection Ouvrage de franchissement	En béton armé terre compacte munie d'un ouvrage de vidange Terre compacte munie d'un ouvrage de vidange		
Objectif	Lutte contre l'inondation recharge de la nappe phréatique		
Caractéristiques			
Ouvrage projeté			
Nature de l'ouvrage	Déversoir	Digue de protection	Ouvrage de fran
Longueur (m)	20	2200	140
Epaisseur ouvrage/Largeur crête (m)	0,30	3	3
Hauteur maximale ouvrage (m)	0.60	1.60	1.40

1. CONTEXTE

La République Islamique de Mauritanie est située entre le 15^{ème} et le 27^{ème} parallèle Nord et couvre une superficie de 1.030.020 km². Elle est limitée au Nord par L'Ex-Sahara occidental et l'Algérie, à L'Est par le Mali, au Sud par le Mali et le Sénégal et à l'Ouest par l'Océan Atlantique.

Plus de la moitié du territoire, au Nord est désertique et faiblement peuplée. La zone sahélienne s'étend d'Ouest en Est sur une bande de 200 km traversant le pays et au Centre et au Nord, le relief est constitué de massifs montagneux tels ceux de l'Adrar et du Tagant.

Le climat saharien au Nord et sahélien au sud, est généralement chaud et sec. Les maxima dépassent 44°C en Mai-Juin pour des minima pouvant descendre à 10°C en Janvier et Février. La majeure partie du Pays reçoit une pluviométrie inférieure à 300 mm/an.

Les principales activités économiques sont : la pêche, l'industrie, l'agriculture et l'élevage.

La Mauritanie compte treize Wilaya dont chacune est placée sous l'autorité d'un Wali. Les Wilaya englobent 53 Moughataa dont chacune est dirigée par un Hakem sous l'autorité d'un Wali. Le pays compte 217 communes dont 163 sont rurales. La commune bénéficie d'un statut de collectivité territoriale, décentralisée dans son administration et sa gestion sous l'autorité d'un maire élu par ses administrés. Ce mode de gestion implique une fiscalité locale placée sous le contrôle du Ministère des Finances. L'ensemble de cette structure relève du ministère de l'intérieur, des Postes et Télécommunications.

En dépit de la croissance très rapide de l'urbanisation dans le pays, le milieu rural sédentaire et nomade continue donc d'abriter la majorité de la population active. Pour l'essentiel, l'emploi rural concerne l'activité agricole, mais aussi l'élevage, la pêche, le commerce, les activités de service et l'artisanat.

Les paysages mauritaniens ont connu une très longue évolution géomorphologique, marquée par d'importantes variations du climat, les reliefs souvent plus élevés, sont toujours nets et abrupts, dans ce milieu maintenant sub-aride et aride.

2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Chegar est chef lieu de la commune de Chegar, département d'Aleg qui est chef lieu de la Willaya du Brakna. Cette localité est située au Nord de la willaya à 110 km de Boghé entre Aleg et Maghta Lahjar sur le goudron, dénommée communément la route de l'Espoir.

La population de cette localité compte plus de 11 000 habitants sur un total de 16 000 habitants pour toute la commune d'après un recensement réalisé en 2005. Elle est composée essentiellement de 4 tribus maures, les Oulad Ahmed, les Hijaj, les Oulad Biéri et les Soubak.

La commune compte 9 localités : Twilla, Magham Brahim, Vethie, Diab Diola, Labde, Guissali, Krémi, Dhahr awjjj, Chegar.

Les principaux quartiers de la ville sont (Lemkedra, Chabour, Elb Jdour, Barikvih, Lekhreiza 1, Lekhreiza 2, Dalgha, El Ghamsa, El Jama, Kmeiza, El Jadida, Dar E l Beidha.

Parmi ses infrastructures publiques, la localité a 4 écoles primaires (20 classes), un collège et un centre de santé fonctionnel. Le nombre de consultations est compris entre 15 et 20 par jours. Selon la responsable de santé plus de 40% des pathologies sont liées au problème d'accès à l'eau potable (diarrhée très fréquente). Elle signale également des cas d'avortements de femmes situés dans les quartiers enclavés comme Lemkadra et Elb Jdour. La ville est munie d'un système d'adduction d'eau dont le forage est à 24 km (Boutyour) et ne satisfait que 15 % des besoins (volume insuffisant).

Des puisards et puits sont utilisés pour compléter l'abreuvement des personnes et des animaux. Ils captent tous la nappe phréatique relativement peu profonde.

Chegar a été soumis à des contraintes climatiques et anthropiques croissantes ces dernières décennies, notamment en liaison avec une sécheresse sévère et une sédentarisation induite massive d'anciens nomades à partir de 1954.

La population de cette zone a donc connu durant cette période une très forte croissance. Cette population nouvelle s'est essentiellement concentrée autour de la ville de Chegar et dans de nouveaux villages entre les années 1970-80, espace particulièrement attractif pour son potentiel de mise en valeur agricole ainsi que pour ses ressources en eau et en fourrage pour les troupeaux. Cet afflux de population et de troupeaux ainsi que l'accroissement corrélatif de la demande en eau et en produits de consommation ont accru la pression exercée sur ces écosystèmes fragiles.

Les acacias nilotica, zizyphus, balanites, tamariniers ont disparu laissant la place aux caliotropis qui prolifèrent.

Quelques 105 coopératives féminines sont enregistrées auprès de la commune dont une trentaine active. Elle travaille selon la disponibilité de l'eau et se voit contraintes de chaumer certaines années faute de pluie suffisante. Les femmes s'adonnent en général aux cultures maraîchères (oignons, betteraves, choux, carottes, tomate..) mais aussi à la production et la transformation du Henné (plante médicinale et cosmétique) dont elles ont obtenu un label de qualité reconnu dans le pays et la sous région.

D'autres activités génératrices de revenu sont aussi promues comme le petit commerce, la tannerie, la boucherie. Certaines familles bénéficient de transfert d'argent de la part de la diaspora. D'autres petits métiers se développent comme ouvriers journaliers, la maçonnerie, la mécanique et l'électricité auto avec le trafic routier vert le Mali et constituent des appoints aux revenus des chefs de ménages.

De part leurs potentialités hydriques, les cuvettes sont exploitées après le retrait des eaux surtout celle de Chegar Noir, Bleu et Blanc par la mise en place de cultures comme le mil, le niébé, le maïs et les pastèques (cherkach). Ce créneau joue un rôle important dans la sécurité alimentaire de la population en complément avec le petit élevage qui assure la production de lait et de la viande. Cette production est destinée à l'auto consommation et peut couvrir de 10 à 50% des besoins pour les bonnes campagnes agricoles.

En dépit de tout ce potentiel, Chegar à l'instar des populations du Brakna a un taux de pauvreté supérieur à 50%.

Les logements que l'on y trouve sont la plus part précaires tels les hangars, ou bâtiments en tôle malgré la présence de quelques maisons en dur appartenant à une classe minoritaire aisée (commerçants, fonctionnaires).

Le réseau électrique est absent mais quelques maisons utilisent le solaire. L'arrivée d'opérateurs de téléphonie mobile a aussi contribué au développement des échanges et des contacts entre la ville, le reste de la Mauritanie et du Monde.



Séance de travail à la commune de Chegar

3. ETAT GENERAL DU SITE

L'urbanisation anarchique est fortement problématique à chegar. La localité était historiquement construite autour de cuvette que sa population mettait en valeurs. Mais l'accroissement de la population a engendré des implantations imprudentes de plus en plus basses. Les quartiers se situant le long du goudron sont sujets aux inondations. Après le débordement des cuvette alimenté par les oueds Chegar Lekhal (noir) qui conflue avec le Chegar Lakhdar (bleu), le Chegar Ahmedat et le Chegar Lebiad (blanc), l'eau entre dans les maisons et stagne dans les rues en raison de l'absence de système d'évacuation. Plus de 180 foyers sont potentiellement menacés et le PZI a identifié et secourus 48 foyers en septembre 2009. A cette période certains se sont déplacés d'eux-mêmes provisoirement sur les dunes ou dans les zones plus sécurisées sauvant ce qui peut l'être.

En 2009, les autorités administrative et militaire sont intervenues pour étudier la situation afin de secourir les populations sous la menace des intempéries et des débordements des oueds.

Les quartiers de Lemkedra et Elb Jdour (600 habitants) au sud sont complètement isolés du reste de la localité en cas de débordement de Chegar Lekhal.

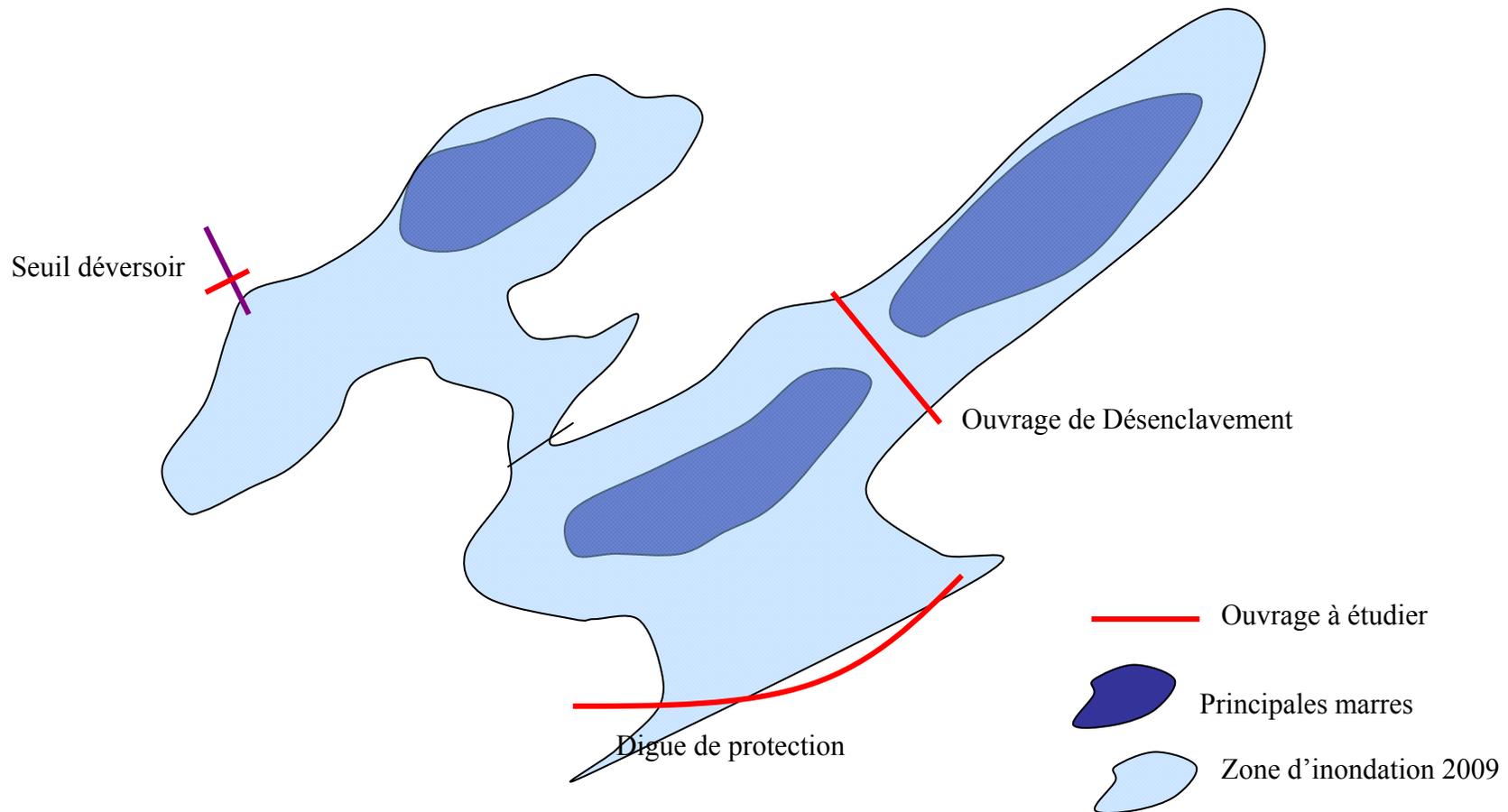
Chegar Lekhdar (bleu) inonde Elb jdour, Barikbihe, Lekhreiza 1 ;2, EL ghamsa (2 000 habitants)

La cuvette de Dalgha à l'intérieur de la ville inonde en partie Lekhreiza, et le quartier Dalgha. (1000 habitants).

Chegar lebiad (blanc) inonde le quartier Lekmeiza (500 habitants).

4. NATURE DES INTERVENTIONS

Plan indicatif de la zone à étudiée



Les solutions étudiées sur ce site sont :

- a) la réalisation d'un évacuateur de crue en vue d'éviter l'inondation des quartiers situés tout au tour des zones inondables.
- b) la réalisation d'une digue de protection en terre compactée.
- c) la réalisation d'un ouvrage de franchissement.

I ETUDES APD DU DEVERSOIR

Etude Topographique

Cette étude consiste en la détermination planimétrique et altimétrique des points caractéristiques de la zone d'étude. Le matériel utilisé a été le GPS de Navigation et la station totale (et accessoires). Avec le GPS les coordonnées des bornes de station ont été relevées donc géo-référencées en planimétrie dans le système WGS 84. La station a permis de déterminer après introduction d'une altitude fictive à la station le levé topographique de la cuvette et de l'ouvrage.

<i>Désignation</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
ST1 (RG)	639762.03	1916820.05	10.05
ST2 (RD)	639773.65	1916845.42	12.03

- La topographie a permis l'établissement du profil en long de l'ouvrage projeté.
- Le levé en détail de la zone de déversoir projeté
- Le levé d'une partie de la cuvette
- Le levé de détails existants sur le site

Les courbes de niveau ont été tracées avec des intervalles de 0.50 m. Les levés topographiques ont couvert du fond de la cuvette à la crête de déversoir projeté.

Dimensionnement des ouvrages

a) Calage du plan d'eau normal

. Déversoir

Les propositions techniques pour le calage de l'ouvrage ont été déterminées selon les différents besoins de :

- a) réalimentation de la nappe phréatique
- b) éviter d'inonder les quartiers périphériques de la ville dont la cote la plus basse est de 8.90m
- c) pour des disponibilités de matériaux le choix s'est porté sur un déversoir en béton armé dosé à 350kg/m².

Les caractéristiques hydrauliques du déversoir sont :

Cote déversoir	=	8.70	m
Charge d'eau sur le seuil	=	0.30	m
Longueur déversant	=	20.00	m
Hauteur max	=	0.60	m

La charge est calculée par la méthode HYDROLAB pour un débit cinquantennal de 19m³/s

Superficie BV(km ²)	Mode	Gradex	Décennale	Vingtenale	Cinquantenale
7	17.32	41.30	10.90	13.40	19.02

Des joints watestop sont prévues tous les 6m.

Un mur para fouille anti-renard est prévu en amont du déversoir de 1.00 m de profondeur. La profondeur du mur para fouille est déterminé par la règle de LANE qui est vérifiée avec la profondeur indiquée sur le plan.

Longueur verticale+1/3 de la longueur horizontal doit être supérieur a la constante de LANE multiplier par la hauteur du déversoir

$$L_v + (1/3) * L_h \geq c * H$$

Pour l'argile : c=3

NB : Les profondeurs des bèches doivent être confirmé en réalisant des sondages géotechnique pendant l'exécution

. Bassin de dissipation

Le déversoir de type plongé est doté d'un bassin de dissipation avec des blocs chicanes.

Les dimensions du bassin de dissipation sont :

Cote fond bassin dissipation	=	8.10 m
Profondeur du bassin	=	0.30 m
Largeur du bassin	=	1.50 m

La protection avale du bassin de dissipation sera assurée par un rangée d'énrochements de gros diamètres sur une largeur de 1 m

7.1 L'impact de socio- économique de l'ouvrage

Les quartiers se situant le long du goudron sont construits dans ces dépressions et par conséquent sont sujettes aux inondations. Après le débordement des oueds, l'eau stagne dans les rues et rentre dans les maisons par absence de système d'évacuation. Plus de 180 foyers sont potentiellement menacés et le PZI a identifié et secourus 48 foyers en septembre 2009. La situation pouvait s'empirer.

Cette urbanisation anarchique a créé une véritable panique chez les habitants. Certains se sont déplacés d'eux-mêmes provisoirement sur les dunes ou dans les zones plus sécurisées sauvant ce qui peut l'être.

La réalisation de cet ouvrage permettra

- d'éviter les inondations
- d'abreuver les animaux dans la retenue du déversoir
- de cultiver les cuvettes inondées par le déversoir

NATURE DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux à entreprendre pour la construction du déversoir projeté comprend :

-Décapage

Un décapage de l'ouvrage en terre situe a l'amont du déversoir projeté sera réalisé jusqu'a la cote 8 .60m sur toute la largeur de l'ouvrage.

- Fouilles

Les fouilles seront exécutées au niveau de la fondation de l'ouvrage déversant, des murs para fouilles et du bassin de dissipation ainsi que la zone de protection avale.

Les excavations des sols meubles ou rippables seront exécutées aux largeurs et profondeurs demandées sur les profils et plans d'exécution. L'emprise de l'ouvrage sera nivelée et compactée.

- Béton armé

Les travaux de béton armé sont employés dans la construction du déversoir,

Le calcul et l'exécution des ouvrages en béton doivent satisfaire aux prescriptions des règlements en vigueur. L'étude de la composition du béton est soumise par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre avant d'être utilisée sur le chantier.

Le béton sera fabriqué mécaniquement par mélange simultané de tous ces constituants. Ces derniers sont introduits dans le malaxeur dans l'ordre suivant : granulats gros et moyens, ciments, sables, puis eau. Les dispositifs de mise en œuvre doivent donner toute garantie quant à :

- la précision et la fidélité du dosage,
- l'homogénéité du mélange après malaxage.

La durée du malaxage fixée lors des essais particuliers ne doit pas être inférieure à trois minutes.

Lors du transport et de la mise en place du béton, toutes les dispositions doivent être prises pour éviter la ségrégation. Le béton doit être soigneusement vibré jusqu'à ce que le mortier reflue légèrement à la surface de matière à expulser tout l'air et assurer le remplissage complet des vides.

Etant donné la chaleur, toutes mesures doivent être prises pour assurer la cure du béton et éviter sa fissuration superficielle. Un arrosage abondant des dalles et parois sera donc prévue Lorsque les parois des fouilles (bêches, semelles des ouvrages) sont suffisamment stables et pour obtenir une bonne liaison entre ouvrage en béton et massif environnant, on procède autant que possible à la mise en œuvre du béton en pleine fouille (ce sera tout particulièrement le cas des écrans anti – renards et de l'ensemble des radiers).

Les essais de contrôle du béton consisteront à :

- mesurer la résistance à 7 et à 28 jours en compression,
- mesurer la masse volumique et l'affaissement au cône d'Abrams.

Les prélèvements d'éprouvettes seront au minimum de trois par partie d'ouvrage.

Les calculs de métré ont été réalisés par des formules simples en découpant le déversoir par des morceaux de forme géométrique connu

DEVERSOIR DE CHOGAR

Devis quantitatif et estimatif

Réf.	Désignation	Unité	Quantité	P.U.	Total
100	PREPARATION DU TERRAIN				
	dossier exécution	FF	1	400 000	400 000
120	Décapage	m ²	43	1 500	64 500
300	OUVRAGE d'ART				0
301	Fouille en sol meuble	m ³	28.625	1 000	28 625
302	Fouille en sol rocheux	m ³		5 000	0
310	Béton de propreté dosé à 150 kg/m ³	m ³	2.325	20 000	46 500
311	Gros béton dosé à 300 kg/m ²	m ³	0	65 000	0
312	Béton dosé à 350 kg/m ³	m ³	28.795	70 000	2 015 650
320	Acier Haute Adhérence	kg	1740	500	870 000
330	Coffrage simple	m ²	116	3 000	348 000
331	Coffrage soigné	m ²	0	9 000	0
340	Joint d'étanchéité	ml	10.2	5 000	51 000
400	PROTECTION				0
406	Enrochement pour bassin dissipation (D>500)	m ³	6	100	600
413	Plus value au prix 405 et 406 au delà de 7 km	m ³ x km	0	300	0
	TOTAL				3 824 875

Main d'œuvre pour la réalisation du déversoir

Désignation	unité	Nbre de jour	Prix unitaire	Prix total
Installation du chantier	ff		300000	300000
Préparation du terrain	ff		200000	200000
Personnel de chantier				
Chef de chantier	1	20	10000	200000
maçon	1	15	5000	75000
aides maçon	2	12	3000	72000
manœuvre	4	12	2000	96000
Ferrailleur	1	8	5000	40000
aide ferrailleur	2	8	3000	48000
manœuvre	4	8	2000	64000
coffreur	1	12	5000	60000
aide coffreur	2	12	3000	72000
manœuvre	4	12	2000	96000
manœuvre	8	8	2000	128000
gardien	1 ff			40000
TOTAL				1491000

planning des travaux du déversoir

	Qtite	Cadence/jour	Nbre de jour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Installation	1	1	1	■														
Préparation	1	1	1	■														
Fouille	30	8	4		■													
Coffrage et Coulage du béton	116	10	12			■												
Ferraillage	1740	500	8	■														

II. ETUDE APS DIGUE DE PROTECTION

Etude Topographique

Cette étude consiste en la détermination planimétrique et altimétrique des points caractéristiques de la zone d'étude. Le matériel utilisé a été le GPS de Navigation et la station totale (et accessoires). Avec le GPS les coordonnées des bornes de station ont été relevées donc géo référenciées en planimétrie dans le système connu géographiquement WGS 84. La station a permis déterminée après introduction d'une altitude fictive à la station le levé topographique de la cuvette et de l'ouvrage.

<i>Désignation</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
ST4 (RG)	641815.82	1915733.00	9.37
PQ5 (RD)	642531.31	1916248.97	10.26

- La topographie a permis l'établissement du profil en long de la digue projetée.
- Le levé en détail de la zone de la digue projeté
- Le levé d'une partie de la cuvette et les limites des quartiers ELB JEDDOUIR,
- LEM KADRA
- Le levé de détails existants sur le site

Les courbes de niveau ont été tracées avec des intervalles de 0.5 m.

a) Calage de la digue de protection

La digue de protection des quartiers Lemkedra et Elb jedouur sera placé au sud, elle aura pour appuis en rive droite une colline dunaire bien compacte et avec des cotes altimétrique pouvant atteindre les 10 .26m et en rive gauche la route nationale Aleg -Chogar qui culmine a 11.00m. Les deux rives dépassant largement la cote des plus eaux qui est de 9 .12m, nous avons pris des mesures de sécurités avec une revanche 68cm cale la digue a la 9.80m.

La cote de la digue sera de 9.80 m avec une revanche de 0,68 m, qui est la différence entre la cote finie de la digue et le niveau maximum des eaux pendant les hautes crues pour éviter sa submersion. La digue sera compactée et aura une crête uniforme.

Elle sera munie d'un ouvrage de régulation batardable pour pouvoir faire rentrer l'eau nécessaire aux activités dans les cuvettes (abreuvement du bétail, agricultures). Dès que l'eau sera entrée en quantité suffisante les batardeaux seront posés pour empêcher le surplus de rentrer.

L'ouvrage sera en béton armé et a deux passes batardés et permettra donc de réguler le niveau d'eau en aval.

L'ouvrage de régulation sera incorpore dans le corps de la digue de façon a ce que les populations puissent y accéder pendant les crues pour éventuellement ouvrir ou fermée en fonction des besoins.

L'ouvrage sera place au niveau du lit mineur pour mieux assurer l'écoulement des eaux en aval de la digue.

Pour des raisons d'entretien et de mise en œuvre facile nous avons optez pour les batardeaux en UPN.

Les caractéristiques de la digue sont :

Longueur de la digue	:	2200.00	m
Hauteur max de la digue	:	1.60	m
Largeur en crête	:	3.00	m

Les caractéristiques de l'ouvrage de vidange sont :

Hauteur max	:	1.60	m
Épaisseur des murs	:	0.30	m
Largeur passe	:	2.00	m
Nombre de passe	:	2	

(Calcul de débit avec HYDROLAB)

Protection de la crête et des talus

La crête sera protégée par une couche de tout venant latéritique compacte de 0.20m, les talus amont et aval de la digue seront protégés par une couche de tout venant de 0.20 m d'épaisseur fortement compactée et une couche d'enrochement de 0.30m posé en vrac.

NATURE DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux à entreprendre pour la construction de la digue projetée comprennent :

- **Fouilles**

Les fouilles seront exécutées au niveau de la fondation de l'ouvrage de vidange, des murs para fouilles, du radier de l'ouvrage de vidange ainsi que la zone de protection avale. Les excavations des sols meubles ou rippables seront exécutées aux largeurs et profondeurs demandées sur les profils et plans et coupe d'exécution. L'emprise de l'ouvrage sera nivelée et compactée.

- **Béton armé**

Les travaux de béton armé sont employés dans la construction de l'ouvrage de vidange.

- **Déblais**

Les travaux de déblais seront exécutés au niveau de l'ancrage. Les excavations des sols meubles ou rippables seront exécutées aux largeurs, longueur et profondeur demandées sur les profils et plans d'exécution. Les matériaux excavés seront mis en dépôts dans des zones désignées par l'ingénieur chargé du contrôle.

- **Remblais**

Le matériau se situe au niveau site, dans les différentes cuvettes.

Les remblais seront exécutés par couche jusqu'au cote de projet de la digue.
Ils ne doivent pas contenir de débris végétaux, racines, matières organiques.
Après achèvement des remblais, un talutage au gabarit sera effectué de façon à obtenir un profil plan correspondant au profil en travers type. Les terres en excès issues de cette opération et résultant de sur largeurs seront étalées à l'aval du barrage avec une pente judicieuse permettant l'écoulement des eaux de pluies.

7.2 Les protections

- Tout venant

Les travaux de protection en tout venant latéritique seront prévus au niveau des digues.
La protection de la crête sera constituée d'une couche de tout venant de 0.20 m d'épaisseur.
La crête doit présenter un dévers vers l'amont de 2% au moins conformément aux plans.
Le compactage sera effectué à l'Optimum Proctor Modifié (à 95% de l'OPM).

- L'enrochement

Les travaux de protection en enrochement seront prévus au niveau des talus de la digue, la réalisation du perré s'effectue de bas en haut, en prenant appui sur une buté de pieds il est inutile, voire néfaste, de procéder au jointoiment des blocs au mortier par contre, le blocage des moellons avec des éclats de roche améliore la tenue du perré et la protection de la couche sous-jacente.

Devis quantitatif et estimatif

Réf.	Désignation	Unité	Quantité	P.U.	Total
100	PREPARATION DU TERRAIN				
120	Décapage	m ²	13921,5	1 500	20882263,2
130	Démolition existant	FF	0	0	0
200	TERRASSEMENTS				
230	Déblai en terrain ordinaire	m ³	6 058,8	1 500	9 088 200
231	Déblai en sol rocheux rippable	m ³	0	8 000	
250	Remblai compacté pour digue	m ³	11185,2	2 400	26 844 455
260	Plus value transport au prix 250 au delà de 1 km	m ³ x km	0	250	
270	Plus value transport eau au delà de 7 km	m ³ x km	0	500	
300	OUVRAGE d'ART				
301	Fouille en sol meuble	m ³	3,56	2 000	7 120
302	Fouille en sol rocheux	m ³	0	5 000	
310	Béton de propreté dosé à 250 kg/m ³	m ³	1,14	20 000	22 800
311	Gros béton dosé à 300 kg/m ²	m ³	0	65 000	
312	Béton dosé à 350 kg/m ³	m ³	17,25	70 000	1 207 500
320	Acier Haute Adhérence	kg	900	500	450 000
330	Coffrage simple	m ²	64,35	3 000	193 050
331	Coffrage soigné	m ²	0	9 000	
340	Joint d'étanchéité (waterstop)	ml	0	15 000	
370	Fourniture de batardeaux en UPN 100	kg	1 220	1 500	1 830 000
400	PROTECTION				
403	Grave latéritique (tout-venant non criblé)	m ³	1519,7	1 500	2 279 591
404	Plus value transport au prix 403 au delà de 1 km.	m ³ x km	0	300	
405	Enrochement pour digue (250<D<300)	m ³	752,4	2 500	1 881 088
460	Butée	ml	0	7 500	0
	TOTAL				64 686 066

Main d'œuvre pour la construction de l'ouvrage de vidange de la digue de protection

Désignation	unité	Nbre de jour	Prix unitaire	Prix total
Installation du chantier	ff		200000	200000
Préparation du terrain	ff		100000	100000
Personnel de chantier				
Chef de chantier	1	14	10000	140000
maçon	1	10	5000	50000
aides maçon	2	10	3000	60000
manœuvre	4	10	2000	80000
Ferrailleur	1	8	5000	40000
aide ferrailleur	2	8	3000	48000
manœuvre	4	8	2000	64000
coffreur	1	8	5000	40000
aide coffreur	2	8	3000	48000
manœuvre	4	8	2000	64000
manœuvre	6	6	2000	72000
gardien	1 ff			25000
TOTAL				1031000

<p> 000000 00000 00000 000 0000 000000 00000 000 00000 00000 0000000000 00000 00000 0000000000 0000000000 000000000 000 00000000 0000 00000000 000 00000 000 000000000000 </p>																						
00	00	00	00	00	0000 0000	00	000	000	000	00	00	00000 00	0000 00000 00	000000000 0000	00000000 0000	00000000 0000	0000 000	0000	00	0000	0000	00000
00	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0	10,85	0	0	9,85	0000	0000	0000	0000	3,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10,33	0	0	9,33	0000	0000	0000	0000	3,00	-0,5	0,88	0	-1	-0,955	-1,028	-5,7328	-5,73	3,3	-2,293131	-0,73	19,8	19,8
0	9,72	12	12	8,72	0000	0000	0000	0000	3,00	0,08	3,32	25,2	0,14	0,144	0,2528	-11,763	-11,8	3,3	2,4947556	-2,539	95,7	91,0476
0	9,28	29	41	8,28	0000	0000	0000	0000	3,00	0,52	5,08	121,8	0,94	0,937	2,1008	5,9492	5,949	3,3	19,779664	2,7747	36,3	70,4272
0	9,13	11	52	8,13	0000	0000	0000	0000	3,00	0,67	5,68	59,18	1,21	1,208	2,9078	13,237	13,24	3,3	11,894608	4,961	40,722	68,2693
0	8,94	12,34	64,3	7,94	0000	0000	0000	0000	3,00	0,86	6,44	74,7804	1,55	1,55	4,0592	38,064	38,06	3,3	22,629522	12,409	91,08	134,06639
0	8,76	27,6	91,9	7,76	0000	0000	0000	0000	3,00	1,04	7,16	187,68	1,87	1,875	5,2832	27,865	27,86	3,3	27,705841	9,3494	53,691	182,61612
0	8,58	16,27	108	7,58	0000	0000	0000	0000	3,00	1,22	7,88	122,3504	2,2	2,199	6,6368	48,341	48,34	3,3	29,098499	15,492	78,309	175,2782
0	8,5	23,73	132	7,5	0000	0000	0000	0000	3,00	1,3	8,2	190,7892	2,34	2,344	7,28	14,787	14,79	3,3	20,152979	5,4262	21,483	186,605832
00	8,47	6,51	138	7,47	0000	0000	0000	0000	3,00	1,33	8,32	53,7726	2,4	2,398	7,5278	79,393	79,39	3,3	35,663227	24,808	110,517	158,716389
00	8,51	33,49	172	7,51	0000	0000	0000	0000	3,00	1,29	8,16	275,9576	2,33	2,326	7,1982	94,465	94,47	3,3	57,880177	29,33	132	378,58687
00	8,55	00000	212	7,55	0000	0000	0000	0000	3,00	1,25	8	323,2	2,25	2,253	6,875	91,581	91,58	3,3	60,632401	28,464	132	413,464
00	8,59	00000	252	7,59	0000	0000	0000	0000	3,00	1,21	7,84	316,8	2,18	2,181	6,5582	88,697	88,7	3,3	59,478625	27,599	132	400,664
00	8,64	00000	292	7,64	0000	0000	0000	0000	3,00	1,16	7,64	309,6	2,09	2,091	6,1712	85,452	85,45	3,3	58,180626	26,625	132	386,588
00	8,68	00000	332	7,68	0000	0000	0000	0000	3,00	1,12	7,48	302,4	2,02	2,019	5,8688	82,207	82,21	3,3	56,882628	25,652	132	372,8
00	8,73	00000	372	7,73	0000	0000	0000	0000	3,00	1,07	7,28	295,2	1,93	1,929	5,4998	78,962	78,96	3,3	55,584629	24,678	132	359,372
00	8,77	00000	412	7,77	0000	0000	0000	0000	3,00	1,03	7,12	288	1,86	1,857	5,2118	75,717	75,72	3,3	54,286631	23,705	132	346,232
00	8,82	00000	452	7,82	0000	0000	0000	0000	3,00	0,98	6,92	280,8	1,77	1,767	4,8608	72,472	72,47	3,3	52,988632	22,731	132	333,452
00	8,86	00000	492	7,86	0000	0000	0000	0000	3,00	0,94	6,76	273,6	1,69	1,695	4,5872	69,227	69,23	3,3	51,690634	21,758	132	320,96

00	8,91	00000	532	7,91	0000	0000	0000	0000	3,00	0,89	6,56	266,4	1,6	1,604	4,2542	65,982	65,98	3,3	50,392635	20,784	132	308,828
00	8,95	00000	572	7,95	0000	0000	0000	0000	3,00	0,85	6,4	259,2	1,53	1,532	3,995	62,737	62,74	3,3	49,094637	19,811	132	296,984
00	8,99	00000	612	7,99	0000	0000	0000	0000	3,00	0,81	6,24	252,8	1,46	1,46	3,7422	59,852	59,85	3,3	47,94086	18,946	132	286,744
00	9,04	00000	652	8,04	0000	0000	0000	0000	3,00	0,76	6,04	245,6	1,37	1,37	3,4352	56,607	56,61	3,3	46,642862	17,972	132	275,548
00	9,08	00000	692	8,08	0000	0000	0000	0000	3,00	0,72	5,88	238,4	1,3	1,298	3,1968	53,362	53,36	3,3	45,344864	16,999	132	264,64
00	9,13	00000	732	8,13	0000	0000	0000	0000	3,00	0,67	5,68	231,2	1,21	1,208	2,9078	50,117	50,12	3,3	44,046865	16,025	132	254,092
00	9,17	00000	772	8,17	0000	0000	0000	0000	3,00	0,63	5,52	224	1,14	1,136	2,6838	32,482	32,48	3,3	36,992965	10,735	91,476	203,308
00	0000	27,72	800	8,2	0000	0000	0000	0000	3,00	0,6	5,4	151,3512	1,08	1,082	2,52	19,158	19,16	3,3	24,295383	6,7375	57,024	129,148668
00	0000	00000	817	8,25	0000	0000	0000	0000	3,00	0,55	5,2	91,584	0,99	0,992	2,255	41,464	41,46	3,3	26,953536	13,429	132	173,256
00	0000	00000	857	8,38	0000	0000	0000	0000	3,00	0,42	4,68	197,6	0,76	0,757	1,6128	34,974	34,97	3,3	37,989539	11,482	132	209,356
00	0000	00000	897	8,51	0000	0000	0000	0000	3,00	0,29	4,16	176,8	0,52	0,523	1,0382	24,134	24,13	3,3	33,653539	8,2302	124,443	177,463
00	0000	00000	935	8,63	0000	0000	0000	0000	3,00	0,17	3,68	147,8232	0,31	0,306	0,5678	0,9495	0,95	3,3	23,005809	1,2749	7,557	37,83813
00	0000	0000	937	8,57	0000	0000	0000	0000	3,00	0,23	3,92	8,702	0,41	0,415	0,7958	13,654	13,65	3,3	6,8356891	5,0863	124,971	126,532322
00	0000	00000	975	8,31	0000	0000	0000	0000	3,00	0,49	4,96	168,1428	0,88	0,883	1,9502	14,628	14,63	3,3	28,573377	5,3785	74,382	126,37751
00	0000	00000	997	8,18	0000	0000	0000	0000	3,00	0,62	5,48	117,6588	1,12	1,118	2,6288	17,469	17,47	3,3	20,511775	6,2308	57,618	109,22333
00	0000	00000	1015	8,22	0000	0000	0000	0000	3,00	0,58	5,32	94,284	1,05	1,046	2,4128	23,148	23,15	3,3	19,735056	7,9343	70,62	114,633168
00	0000	00000	1036	8,16	0000	0000	0000	0000	3,00	0,64	5,56	116,416	1,15	1,154	2,7392	20,454	20,45	3,3	21,021717	7,1263	61,38	116,5064
00	0000	00000	1055	8,09	0000	0000	0000	0000	3,00	0,71	5,84	106,02	1,28	1,28	3,1382	48,675	48,67	3,3	30,629977	15,592	132	186,65982
00	0000	00000	1095	8,06	0000	0000	0000	0000	3,00	0,74	5,96	236	1,33	1,334	3,3152	52,28	52,28	3,3	44,912197	16,674	132	261,068
00	0000	00000	1135	8,3	0000	0000	0000	0000	3,00	0,5	5	219,2	0,9	0,901	2	41,143	41,14	3,3	40,457322	13,333	121,473	227,777
00	0000	00000	1172	8,37	0000	0000	0000	0000	3,00	0,43	4,72	178,8966	0,78	0,775	1,6598	0	0	3,3	22,086	0,99	0	67,358619
00	0000	0000	1172	8,37	0000	0000	0000	0000	3,00	0,43	4,72	0	0,78	0,775	1,6598	31,008	31,01	3,3	12,403096	10,292	132	132
00	0000	00000	1212	7,71	0000	0000	0000	0000	3,00	1,09	7,36	241,6	1,97	1,965	5,6462	54,804	54,8	3,3	45,921752	17,431	132	278,12
00	0000	00000	1252	8	0000	0000	0000	0000	3,00	0,8	6,2	271,2	1,44	1,442	3,68	68,145	68,14	3,3	51,257968	21,433	132	318,524
00	0000	00000	1292	8,14	0000	0000	0000	0000	3,00	0,66	5,64	236,8	1,19	1,19	2,8512	52,641	52,64	3,3	45,056419	16,782	132	262,624
00	0000	00000	1332	7,82	0000	0000	0000	0000	3,00	0,98	6,92	251,2	1,77	1,767	4,8608	59,131	59,13	3,3	47,652416	18,729	132	286,24
00	0000	00000	1372	7,67	0000	0000	0000	0000	3,00	1,13	7,52	288,8	2,04	2,037	5,9438	76,077	76,08	3,3	54,430853	23,813	132	348,092
00	0000	00000	1412	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	301,6	2,06	2,055	6,0192	81,846	81,85	3,3	56,738406	25,544	132	371,26
00	0000	00000	1452	7,65	0000	0000	0000	0000	3,00	1,15	7,6	303,2	2,07	2,073	6,095	76,375	76,37	3,3	54,549836	23,902	122,1	364,384
00	0000	00000	1489	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	280,46	2,06	2,055	6,0192	76,375	76,37	3,3	52,749836	23,902	122,1	346,2127
00	0000	00000	1526	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104
00	0000	00000	1563	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104
00	0000	00000	1600	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104
00	0000	00000	1637	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104

00	0000	00000	1674	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1711	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1748	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1785	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1822	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1859	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1896	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1933	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	1970	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	2007	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	2044	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	76,041	76,04	3,3	52,616431	23,802	122,1	344,8104	
00	0000	00000	2081	7,66	0000	0000	0000	0000	3,00	1,14	7,56	279,72	2,06	2,055	6,0192	18,496	18,5	3,3	29,598591	6,5389	29,7	252,4104	
00	00000	0000	2090	9,11	0000	0000	0000	0000	3,00	-0,3	1,76	41,94	-0,6	-0,559	-0,738	686,8	686,8	3,3	280,12137	207,03	3029,4	3053,1663	
00000		000000										00000	00000	00000		000000	00000	00000	0000	000	0000	00000	
00	00	00	00	00	0000	00	000	000	000	00	00	0000000	00000	000000000	00000	0000000	00000	0	0	0	0000000	00000000	
00	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000		000	000	0000	0000	0000	0000	0000		0000	0000	
																						0 0000	00000000
																						000	0 000000
																						0000	0000000
																						0000	0 000000
																						0000	00 000000

III. ETUDE APS DIGUE DE DESENCLAVEMENT

Etude Topographique

Cette étude consiste en la détermination planimétrique et altimétrique des points caractéristiques de la zone d'étude. Le matériel utilisé a été le GPS de Navigation et la station totale (et accessoires). Avec le GPS les coordonnées des bornes de station ont été relevées donc géo référenciées en planimétrie dans le système connu géographiquement UTM-WVG84. La station a permis déterminée après introduction d'une altitude fictive à la station le levé topographique de la cuvette et de l'ouvrage.

<i>Désignation</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
PQ6	642226.04	1917242.56	9.20
PQ7	642340.01	191714.73	9.39

- La topographie a permis l'établissement du profil en long de la digue projetée.
- Le levé en détail de la zone de la digue projetée
- Le levé d'une partie de la cuvette
- Le levé de détails existants sur le site

Les courbes de niveau ont été tracées avec des intervalles de 0.20 m.

a) Calage de l'Ouvrage de franchissement

L'ouvrage de franchissement sera une digue en terre compacte munie d'un ouvrage de vidange en béton armé, elle sera cale par rapport a la cote contraignante de la partie la plus basse de la ville pour ne pas inonder la ville, a la cote 9.00m. La digue sera compactée et aura une crête uniforme et large pour la circulation des voitures, charrettes, des personnes et des biens.

La digue est dimensionnée pour le passage de 05 voitures en moyenne par jours

Les caractéristiques de la digue sont :

Longueur de la digue	:	140.00 m
Hauteur max de la digue	:	1.42 m
Largeur en crête	:	3.00 m
Pente des talus	:	2 pour 1

Protection de la crête et des talus

La crête sera protégée par une couche de tout venant latéritique compacte de 0.20m, les talus amont et aval de la digue seront protégés par une couche de tout venant de 0.20 m d'épaisseur fortement compactée et une couche d'enrochement de 0.30m posé en vrac.

. Ouvrage de vidange

L'ouvrage de vidange sera en béton armé dosé a 350kg/m^3 passe batardée capable de vider la cuvette en amont et avec une dalles supérieur rigide pour le passage des voitures.

Les dimensions de cet ouvrage de vidange sont :

Nombre de passe	=	2
Hauteur	=	1.42 m
Epaisseur mur	=	0.30 m
Epaisseur semelle	=	0.30 m
Largeur passe	=	4.00m

Il va présenter des rainures constituées de barres d'UPN 80 dans lesquelles sont empilées deux rangées de batardeaux (UPN 100).

NATURE DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux à entreprendre pour la construction de l'ouvrage de vidange projeté comprennent

- Fouilles

Les fouilles seront exécutées au niveau de la fondation des murs para fouilles, du radier de l'ouvrage de vidange.

Les excavations des sols meubles ou rippables seront exécutées aux largeurs et profondeurs demandées sur les profils et plans d'exécution. L'emprise de l'ouvrage sera nivelée et compactée.

- Béton armé

Les travaux de béton armé sont employés dans la construction de l'ouvrage de vidanges.

Le calcul et l'exécution des ouvrages en béton doivent satisfaire aux prescriptions des règlements en vigueur. L'étude de la composition du béton est soumise par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre avant d'être utilisée sur le chantier.

Le béton sera fabriqué mécaniquement par mélange simultané de tous ces constituants. Ces derniers sont introduits dans le malaxeur dans l'ordre suivant : granulats gros et moyens, ciments, sables, puis eau. Les dispositifs de mise en œuvre doivent donner toute garantie quant à :

- la précision et la fidélité du dosage,
- l'homogénéité du mélange après malaxage.

La durée du malaxage fixée lors des essais particuliers ne doit pas être inférieure à trois minutes.

Lors du transport et de la mise en place du béton, toutes les dispositions doivent être prises pour éviter la ségrégation. Le béton doit être soigneusement vibré jusqu'à ce que le mortier reflue légèrement à la surface de matière à expulser tout l'air et assurer le remplissage complet des vides.

Etant donné la chaleur, toutes mesures doivent être prises pour assurer la cure du béton et éviter sa fissuration superficielle.

Lorsque les parois des fouilles (bêches, semelles des ouvrages) sont suffisamment stables et pour obtenir une bonne liaison entre ouvrage en béton et massif environnant, on procède autant que possible à la mise du béton en pleine fouille (ce sera tout particulièrement le cas des écrans anti – renards et de l'ensemble des radiers).

Les essais de contrôle du béton consisteront à :

- mesurer la résistance à 7 et à 28 jours en compression,
- mesurer la masse volumique et l'affaissement au cône d'Abrams.

Les travaux à entreprendre pour la construction de la digue de désenclavement projetée comprennent :

- **Déblais**

Les travaux de déblais seront exécutés au niveau de l'ancrage.

Les excavations des sols meubles ou rippables seront exécutées aux largeurs, longueur et profondeur demandées sur les profils et plans d'exécution. Les matériaux excavés seront mis en dépôts dans des zones désignées par l'ingénieur chargé du contrôle.

- **Remblais**

Le matériau de remblais est disponible tout au tour de cuvette, ils seront exécutés par couche jusqu'au cote de projet de la digue.

Ils ne doivent pas contenir de débris végétaux, racines, matières organiques. Les caractéristiques de mise en place des remblais sont :

Après achèvement des remblais, un talutage au gabarit sera effectué de façon à obtenir un profil plan correspondant au profil en travers type. Les terres en excès issues de cette opération et résultant de sur largeurs seront étalées à l'aval du barrage avec une pente judicieuse permettant l'écoulement des eaux de pluies.

7.3 Les protections

Les protections vont concerner la réalisation du bassin de dissipation, du contre seuil ainsi que la protection amont. Ces protections seront en enrochement pour le parement amont de la digue et en gabions posés sur un tapis de géotextile pour le bassin de dissipation :

- **Tout venant**

Les travaux de protection en tout venant latéritique seront prévus au niveau des digues.

La protection de la crête sera constituée d'une couche de tout venant de 0.20 m d'épaisseur.

La crête doit présenter un dévers vers l'amont de 2% au moins conformément aux plans.

Le compactage sera effectué à l'Optimum Proctor Modifié (à 95% de l'OPM).

- **L'enrochement**

Les travaux de protection en enrochement seront prévus au niveau des talus de la digue, la réalisation du perré s'effectue de bas en haut, en prenant appui sur une butée de pieds il est inutile, voire néfaste, de procéder au jointoiment des blocs au mortier par contre, le blocage des moellons avec des éclats de roche améliore la tenue du perré et la protection de la couche sous-jacente.

OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT

Devis quantitatif et estimatif

Réf.	Désignation	Unité	Quantité	P.U.	Total
100	PREPARATION DU TERRAIN				
120	Décapage	m ²	0	0	0
130	Démolition existant	FF	1	0	0
200	TERRASSEMENTS				
230	Déblai en terrain ordinaire	m ³	1152	1 500	1 728 000
231	Déblai en sol rocheux rippable	m ³	0	8 000	0
250	Remblai compacté pour digue	m ³	1744	2 400	4 185 600
260	Plus value transport au prix 250 au delà de 1 km	m ³ x km	0	250	0
270	Plus value transport eau au delà de 7 km	m ³ x km	0	500	0
300	OUVRAGE d'ART				0
301	Fouille en sol meuble	m ³	3,56	2 000	7 120
302	Fouille en sol rocheux	m ³	0	5 000	0
310	Béton de propreté dosé à 250 kg/m ³	m ³	1,14	20 000	22 800
311	Gros béton dosé à 300 kg/m ²	m ³	0	65 000	0
312	Béton dosé à 350 kg/m ³	m ³	16,42	70 000	1 149 400
320	Acier Haute Adhérence	kg	960	500	480 000
330	Coffrage simple	m ²	77,12	3 000	231 360
331	Coffrage soigné	m ²	0	9 000	0
340	Joint d'étanchéité (waterstop)	ml	0	15 000	0
370	Fourniture de batardeaux en UPN 100	kg	1 220	1 500	1 830 000
400	PROTECTION				0
403	Grave latéritique (tout-venant non criblé)	m ³	173	1 500	259 500
404	Plus value transport au prix 403 au delà de 1 km.	m ³ x km	0	300	0
460	Enrochement pour digue (250<D<300)	ml	73	2 500	182 500
	TOTAL				10 076 280

Main d'œuvre pour la réalisation de l'ouvrage de vidange de la digue de désenclavement

Désignation	unité	Nbre de jour	Prix unitaire	Prix total
Installation du chantier	ff		200000	200000
Préparation du terrain	ff		100000	100000
Personnel de chantier				
Chef de chantier	1	12	10000	120000
maçon	1	8	5000	40000
aides maçon	2	8	3000	48000
mancœuvre	4	8	2000	64000
Ferrailleur	1	6	5000	30000
aide ferrailleur	2	6	3000	36000
mancœuvre	4	6	2000	48000
coffreur	1	6	5000	30000
aide coffreur	2	6	3000	36000
mancœuvre	4	6	2000	48000
mancœuvre	4	4	2000	32000
gardien	1 ff			25000
TOTAL				857000

ANNEXE

1 Plan et coupe du déversoir

2 -Profil en long et en travers de la digue de protection de Chogar
- plan et coupe de l'ouvrage de vidange

3 - Profil en long et en travers de la digue de désenclavement

- plan et coupe de l'ouvrage de vidange