

CHAPITRE XI : DETAILS SUR LES MATERIAUX ET MATERIELS UTILISES

11.1. Caractéristiques des Matériaux**11.1.1. Le Béton**

Le béton est une mixture dont la composition a une profonde influence sur ces caractéristiques ; Les paramètres de la mise au point d'un béton bien défini sont les suivantes :

- les données du projet : caractéristiques mécaniques, dimensions de l'ouvrage, ferrailage, etc.
- les données du chantier : matériels de mise en œuvre, conditions climatiques, etc.
- les données liées aux propriétés du béton : maniabilité, capacité, durabilité, aspect, etc.

On mesure donc l'importance de l'étude de la formulation du béton, d'autant plus nécessaire que les caractéristiques requises sont élevées.

11.1.1.1. Identification des Constituants du Béton

a) Concassé 10/25 :

Le gravillon est de classe unique 16/31⁵, de nature Charnockite provenant de la carrière d'Anailambola dont les données le concernant sont octroyées dans le tableau suivant :

Tableau 55 : Caractéristique du gravillon utilisé

Caractéristiques	Concassé 5/25
Poids spécifique (T/m ³)	2,850
Densité apparente (T/m ³)	1,429
Coefficient d'aplatissement (CA) (%)	12
Classe granulométrique réelle	16/31 ⁵
Essais Los Angeles (dureté)	27

b) Sable de rivière :

Le sable utilisé est un sable fin propre de classe 0/4 provenant de la rivière de Mangarohara à 5 km du chantier dont les données concernant sont visibles dans le tableau suivant :

Tableau 56 : Caractéristique du sable utilisé

Caractéristiques	Sable de rivière
Classe granulométrique	0/4
Poids spécifique (T/m ³)	2,620
Densité apparente (T/m ³)	1,380
Equivalent de sable (%)	89,0
Module de finesse (MF)	2,48
Alcali-réaction	Non réactif
Essai à la soudure	Inoffensif

c) Ciment « LUCKY OPC 42,5N » :

Tableau 57 : Caractéristique du ciment utilisé

Caractéristiques	Ciment
CLINKER PORTLAND	+/- 89 %
Mélange d'ANHYDRITE et de GYPSE NATURELS	+/- 06 %
FILLER CALCAIRE	+/- 05 %
CLASSE DE RESISTANCE 42,5 N	42,5 N [Mpa]

11.1.1.2. Composition du Béton

Compte-tenu des caractéristiques granulométriques et pondérales des granulats d'une part, et des conditions de mise en œuvre des bétons d'autre part (mise en place par piquage ou vibration), les compositions proposées sont les suivantes :

Tableau 58 : Etude de formulation du béton

Constituants	POIDS PAR METRE CUBE DE BETON			
	Formule QF 400 avec 0,25% de plastiretard		Formule Q 400 sans adjuvant	
	En kg	En litres	En kg	En litres
Concassé 5/25	1,175	822	1,184	828
Sable de rivière	670	485	670	485
Ciment LUCKY OPC 42,5N	400	08 sacs de 50kg	400	08 sacs de 50kg
Eau de gâchage	201	201	200	200
Adjuvant, PREMA 150 Chryso	1,0	0,850	-	-
Poids de 1m ³ de béton frais	2,447 Tonnes		2,454 Tonnes	

11.2. Les Armatures

Les armatures utilisés dans les travaux ici sont livrées sur chantier, coupées, façonnées, puis assemblées sur le site à proximité de l'ouvrage ou directement en coffrage.



L'acier pour béton armé est défini par ses caractéristiques de forme, géométriques, mécaniques et technologiques.

On utilise des aciers de 500MPa de limite d'élasticité.

11.3. Matériels Utilisés :

Le choix des matériels et leurs affectations sur le chantier a une grande importance dans le développement des travaux car leurs bonnes utilisations est nécessaire dans le but de rechercher la rapidité, la qualité et l'économie.

CHAPITRE XII : MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX

12.1. Installation de Chantier

On estime le délai de réalisation des travaux à 4 mois ce qui influence le mode d'installation de ce chantier.

12.1.1. Définition d'un Chantier

C'est principalement le lieu de construction d'un ouvrage prédéfini mais aussi un emplacement qui requiert que l'on y installe des dispositifs provisoires destinés à accueillir les hommes, les matériels, les matériaux nécessaires pour pouvoir réaliser correctement les travaux d'exécution.

12.1.2. Plan d'Installation de Chantier

Un plan d'installation de chantier ou PIC est généralement établi à l'aide d'un plan de masse, cible les places des sections des travaux. Ces places ou positions des postes de travail sont visibles dans un plan d'installation répertorié en ANNEXE.

12.1.3. Objectif de l'Installation de Chantier

-Organiser le déroulement des travaux

-Ordonner le chantier pour obtenir un gain de temps, éviter les pertes de matériels et matériaux et améliorer la sécurité.

-Positionner les éléments tels que le déplacement des engins et véhicules dans le chantier et aussi bien positionner les livraisons.

12.1.4. Localisation et Fonction des Différents Postes**Tableau 59 : Les multiples postes sur le PIC**

	Désignation	Localisation	Fonction
1	Aire de ferrailage	-	Découper et façonner les armatures
2	Poste de bétonnage	Près de l'accès principal	Fabriquer le mortier et le béton
3	Aire de stockage	-	Stocker les matériaux avant leur utilisation
4	Cantonement (Base vie)	Non loin du chantier	Accueillir les intervenants dans le chantier
5	Panneau (Clôture)	A la périphérie du chantier	Isoler le chantier de la voie publique

12.2. Démolition

12.2.1. Définition

C'est la déconstruction de l'ouvrage dans le but d'une réutilisation futur. La démolition se passe en plusieurs étapes. Ces étapes dépendent de l'ouvrage car pour ce cas-ci nous avons divisé et grouper la partie à démolir du pont en plusieurs petites sections de façons à ce qu'on choisisse un ordre de priorité sur ces parties à dégager suivant une logique visant la sécurité et la facilité la plus optimale dans le travail. La démolition est ensuite suivit de la récupération des matériaux pour la maçonnerie de moellons.

12.2.2. Objectif

L'objectif de la déconstruction consiste à démanteler les éléments préjudiciables à la sécurité des usagers de l'ancien pont en maçonnerie. Ces éléments sont, après évaluation de la détérioration du pont cf CHAP VI, identifiés et assigné dans un plan en ANNEXE B.1.

12.2.3. Méthode

La méthode utilisée est la force humaine à l'aide des matériels comme la masse et la barre-mine.

Restriction d'accès :

Le chantier présente toujours un danger que ce soit pendant la démolition ou lors de la construction, c'est pour cette raison que l'on a soigneusement placé des panneaux signalant une interdiction de libre passage au public aux accès du chantier afin d'en restreindre l'ouverture.

12.2.4. Condition de Travail

L'activité de démolition est un secteur particulièrement accidentotogène : les opérateurs de démolition sont en effet exposé à de nombreux risques : contusion, chute.

12.2.5. Plan

La manœuvre adoptée pour la démolition du pont en maçonnerie pour la construction de celui en béton armé est la suivante :

- D'abord : déployer l'équipe de démolition aux points stratégiques du tablier pour venir à bout petit à petit de la superstructure ;
- Subséquentement : démolir les culées judicieusement pour ensuite exécuter un Curage et forage complet de ces culées de manière à pouvoir lancer le coulage des pieux derrière le mur de front à garder selon le plan de l'ANNEXE B.1.

12.3. Mise en Œuvre des Pieux

Le coulage des pieux se fait sur place, c'est-à-dire l'exécution est directement sur chantier. Ils sont en béton armé. La technique part du principe qu'il faut faire un forage préalable exécuté dans le sol avec les outils appropriés. Les étapes de réalisation des pieux sont les suivantes :

Tableau 60 : Etapes de la mise en œuvre des pieux-buses

Phase	Travaux	Objectifs	Matériaux	Matériels ou engin.
①	Déblayage jusqu'au niveau d'arase théorique de la semelle de liaison entre les pieux et les colonnes.	Atteindre le niveau pour commencer le forage des pieux.	-	Tractopelle
②	Pose d'une virole.	Procédé pour un forage par excavation.	Virole.	Appareil de levage (Poulie de levage)
③	Forage à boue des pieux avec protection d'un tubage.	Procédé permettant d'assurer la stabilité des parois du forage.	Boue (comme liquide de forage à la place de la bentonite).	Tarière hydraulique
④	Curage	Permettre un bon contact béton-substratum.	-	Pompes immergées
⑤	Dessablage	Permettre un bon contact béton-substratum.	-	Tube plongeur (effet de chasse)
⑥	Introduction des buses en béton ou bien des tubes en acier.	Soutenir les parois d'excavation.	Buse en béton, buse en acier.	Appareil de levage (Poulie de levage)
⑦	Mise en place de la cage d'armatures ;	Meilleure résistance mécanique des pieux (résistance à la flexion)	Armature (spécifiés dans les plans de ferrailage), fils recuit.	Appareil de levage (Poulie de levage)
⑧	Coulage du béton.	Dernière étape pour la construction du pieu-buse.	Béton Q 400	Bétonnière, brouette, motopompe, bidon d'eau, pervibrateur.

Les plans de ferrailage mentionnés dans ce tableau se trouvent dans l'ANNEXE F.

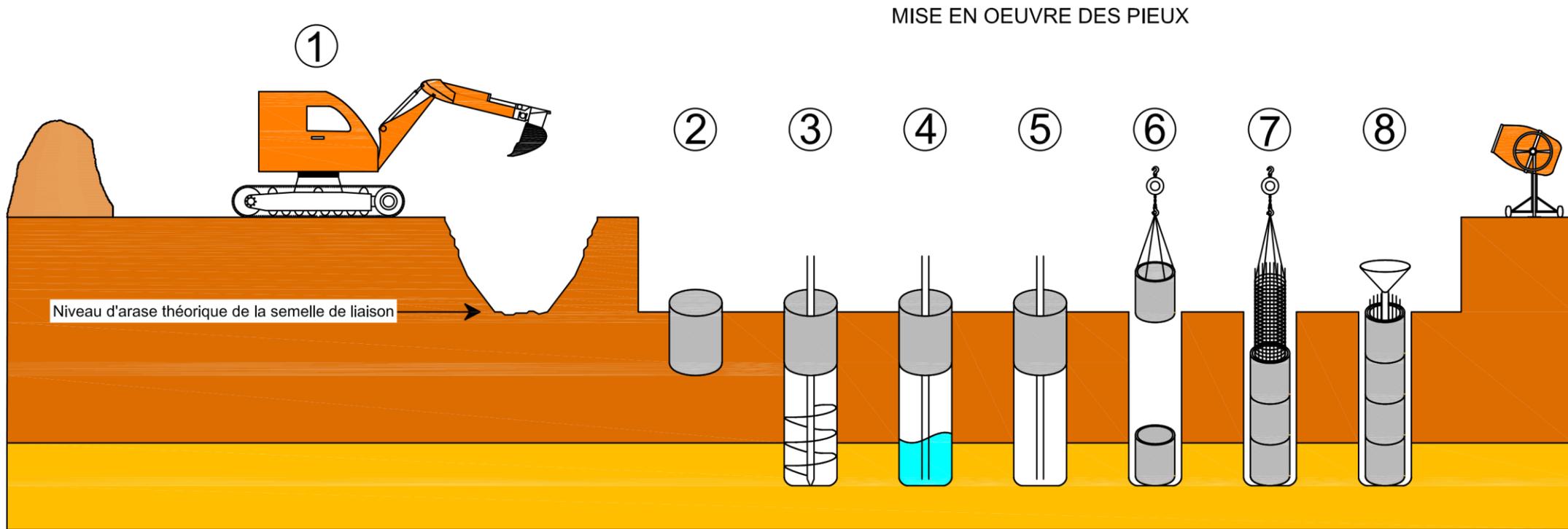


Figure 52. Processus de la mise en œuvre des pieux-buses

Voici quelques photos de la mise en œuvre des pieux sur chantier :



Figure 53 : Forage des pieux

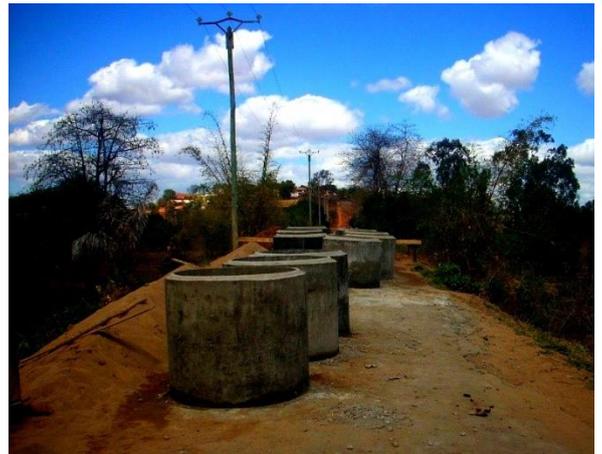


Figure 54 : Amenée des buses sur chantier



Figure 55 : Introduction de la buse en béton



Figure 56 : Coulage des pieux



Figure 57 : Intérieure d'un pieu pendant coulage



Figure 58 : Tête de pieu

12.4. Mise en Œuvre de la Culée

La concrétisation de la culée est la phase suivante après le coulage des pieux. Les constituants de la culée sont la semelle de liaison, la colonne et le sommier. La coupe transversale des éléments de culée est répertoriée dans l'ANNEXE B.2. Les étapes de la réalisation de la culée sont les suivantes :

Tableau 61 : Etapes de la mise en œuvre des pieux-buses

Phase	Travaux	Objectifs	Matériaux	Matériels ou engin.
①	Construction de la semelle au-dessus des têtes de pieux.	Assure la transmission de charge vers les pieux.	Coffrage en planche de pin, clous, béton Q 350, armatures (spécifiés dans les plans de ferrailage), fils recuit.	Taloche, truelle, cordeau, niveau à bulle, mètre ruban, tenaille, scie à bois, scie métaux, marteau de charpentier, marteau de maçon, pelle, brouette, bétonnière, motopompe, bidon d'eau, pervibrateur.
②	Elévation des colonnes suivant le même procédé que celui des pieux (empilement de buse en béton).	Assure la transmission de charge depuis le sommier.	Buse en béton, armature (spécifiés dans les plans de ferrailage), fils recuit, béton Q 350.	Poulie de levage, bétonnière, brouette, motopompe, bidon d'eau, pervibrateur.
③	Travaux érigeant le sommier	Assure la retransmission des charges depuis les poutres.	Coffrage en planche de pin, clous, béton Q 350, armatures (spécifiés dans les plans de ferrailage), fils recuit.	Les mêmes matériels que ceux de la phase ①.
④	Mur de soutènement de part et d'autre de la chaussée dont les plans sont répertoriés dans l'ANNEXE.	Soutenir le remblai.	Mortier Q 300, blocs de moellons.	Taloche, truelle, cordeau, niveau à bulle, mètre ruban, marteau de maçon, pelle, brouette, motopompe, bidon d'eau.
⑤	Remblayage montré dans un plan de coupe dans l'ANNEXE B.3.	Atteindre le niveau de la chaussée avec la dalle de transition, combler les vides pour une meilleure transmission des charges	Sol meuble (disponible sur chantier)	Dame (matériel de compactage).
⑥	Construction de la dalle de transition.	Eviter le tassement de la chaussée.	Coffrage en planche de pin, clous, béton Q 350, armatures (spécifiés dans les plans de ferrailage), fils recuit.	Les mêmes matériels que ceux des phases ① et ③.

Voici quelques photos de la mise en œuvre des culées sur chantier :



Figure 59 : Semelle de liaison coulée



Figure 60 : Montage de la colonne de fondation



Figure 61 : Sommier en construction