Hydrokarst
GROUPE

Réhabilitation des centrales hydroélectriques de Mavuzi et Chicamba : Mozambique

Missions :

Réhabilitation des centrales hydroélectriques de Mavuzi et Chicamba pour le compte d'Electricidade de Mozambique (EDM) dans le cadre d'un contrat de type EPC – (FIDIC silver book).

Mozambique

Capital : Maputo
Langue : Portugais

Organismes financeurs :

SIDA – Banque Centrale Suède (33,3%)
AFD – Agence Française de Développement (49,1%)
KFW – Banque de développement Allemande (17,6%)

Montant global des travaux : 90 Millions d'€

Part des travaux pour Hydrokarst : 40 Millions d'€

Duree des travaux : 3 ans et demi

Consortium : Rainpower & Cegelec (groupe Vinci Energy)

Types de travaux effectues

Rénovation de conduites forcées
Réhabilitation de vannes, portiques et commandes
Génie civil : reconstruction des fondations des turbines
Travaux publics : - création d'une route et d'une digue
- réhabilitation et construction de maisons
- réhabilitation des centrales de Mavuzi et Chicamba
Travaux souterrains : Dessablage et réfection de tunnel
Travaux divers : rampe de mise à l'eau
Logistique : construction d'une base vie
Action sociale et formation

Présentation des sites

CHICAMBA

- Un barrage double voûte à double courbure avec prise d'eau et évacuateur de crues
- 2 Conduites d'amenée : Longueur : 70 ml, Diamètre : 3500 mm
- 1 Usine hydroélectrique avec deux machines Francis verticales de 24 MW unitaire avec organes de coupure et d'isolement associés
- 4 Vannes évacuateur de crue : Dimensions : 9,600 x 2,540 m
- 5 Eléments de batardeau d'isolement des vannes de crue : Dimensions : 9,720 x 2,000 m
- 2 Eléments de batardeau d'isolement des aspirateurs : Dimensions : 6,935 x 1,850 m
- 2 Vannes de prise d'eau : Dimensions : 6,655 x 3,910 m
- 2 Grilles de prise d'eau.

MAVUZI

- Un Pont barrage avec arches
- 12 vannes d'évacuateur de crue : Dimensions : 16,260 x 2,657 m
- 3 vannes de vidange de fond : Dimensions : 6,280 x 1,995 m
- 2 vannes de prise d'eau : Dimensions : 4,205 x 3,890 m
- 5 vannes de dessablage
- 1 Tunnel d'amenée en béton lg 2000 m
- 3 Conduites forcées : Longueur : 600 ml , Diamètre 1500 mm et 1850 mm
- 1 Usine hydroélectrique avec cinq machines Francis horizontales avec organes de coupure et d'isolement associés. 3 machines de 13.3MW et 2 machines de 5MW

Hydromécanique : conduites forcées

Remplacement de conduite

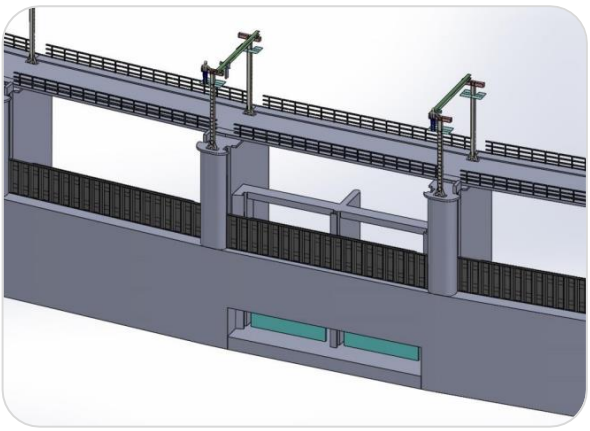
Anticorrosion intérieur et extérieur

Réfection de massif et remplacement de câbles précontraints

Hydrokarst GROUPE

Hydromécanique : Réhabilitation de vannes

Phase 1 : Fabrication et installation de portiques pour sortir les vannes de leurs rainures et gérer les contraintes de poids et de déport.



Phase 2 : Dépose des motorisations et des vannes, et utilisation des portiques pour extraire les 12 vannes une par une.

Dépose des vannes de crues de Mavuzi avec les portiques

Positionnement des vannes sur la zone de stockage

Phase 3 : Réhabilitation des vannes, suite à la corrosion extrêmement avancée. La majorité des bordés des vannes et des renforts ont été remplacés.

Les étapes de la réhabilitation des vannes

- Prè-sablage.
- Mesures d'épaisseur du bordé et identification des sections / portions à remplacer.
- Remplacement des zones du bordé en sous épaisseur.
- Remplacement des renforts .
- Soudage et Contrôles US .
- Sablage/peinture (système anticorrosion EPODUX IM209).
- Remplacement des joints et des plats presses joints.
- Tests et mise en service

Soudage des plaques du bordé

Hydrokarst GROUPE

Hydromécanique : Réhabilitation de vannes

Phase 4 : Réhabilitation des moteurs

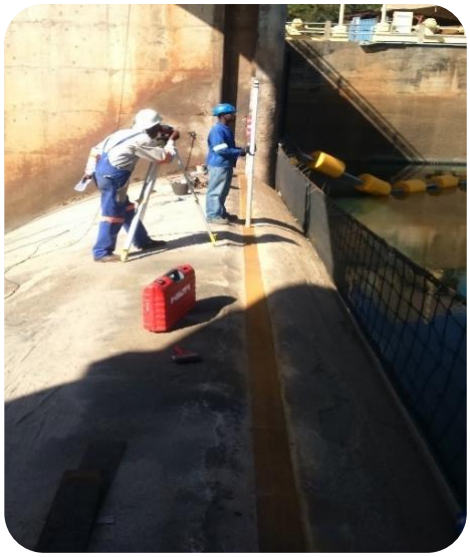
- Dégraissage et nettoyage des motorisations.
- Contrôle des désordres : réparations / remplacements
- Application du système anticorrosion,
- Remontage.
- Remplacement des capteurs, des freins, des moteurs.
- Tests et réglages

Montage des arbres et paliers de support des motorisations

Réhabilitation des motorisations des Vannes de crue de Chicamba

Phase 5 : Réhabilitation des pièces fixes

- Mesure et contrôle des pièces fixes
- Reprise des défauts par sikadur 52ZA
- Sablage/Peinture
- Contrôle qualité du système anticorrosion (mesures d'épaisseur)



Contrôle de la planéité des pièces fixes des vannes de crue

Réhabilitation des pièces fixes des vannes de fond 2 et 3 de Mavuzi

Phase 6 : Mise en service

Même procédure que le démontage, les vannes sont remises en place, ainsi que leurs motorisations.
De nouvelles armoires électriques ont été installées permettant d'alimenter les motorisations et d'assurer la manœuvre de ces vannes depuis la centrale. Une campagne d'essais a été effectuée afin de s'assurer du bon fonctionnement des vannes et de la bonne étanchéité des éléments.

Installation d'une vanne rénové

Motorisation et coffret électrique d'une vanne de crue

Travaux génie civil : Reconstruction des fondation des turbines

Démolition et reconstruction

La centrale de Mavuzi abrite 5 turbines Francis à l'axe horizontal de puissances variables : 3 de 13.3 MW + 2 de 5 MW.
Dans le cadre du remplacement des groupes 1 et 2, Hydrokarst a effectué l'ensemble des travaux génie civil qui consistaient à démolir des anciennes turbines et à reconstruire de nouvelles fondations pour accueillir des bâches spirales et alternateurs neufs.
Hydrokart a donc réalisé l'ingénierie, les travaux, et le suivi qualité des travaux de ferraillage, coffrage et bétonnage.
Le dimensionnement de ces fondations étaient de 10.027KN en vertical et 1200KN en horizontal au niveau de l'entrée dans la bâche spirale.

Démolition du radier

Mise en place du férrailllage

Hydrodémolition

Fondation béton terminée

Hydrokarst GROUPE

Travaux publics

Routes

Hydrokarst a réhabilité 12, 650 km de route à Mavuzi et 2, 432 km sur le site de Chicamba. Ces routes permettent d'assurer l'accès aux deux sites.

Nivellement de la sous couche

Les caniveaux ont été restaurés.
Un pont a aussi été construit permettant ainsi l'accès à la centrale de Mavuzi par une route secondaire.

Pont en construction

Construction d'une digue de contournement

Afin de mettre à sec les vannes de fond 2 et 3 nous avons construit une digue en terre permettant ainsi de faire passer le débit entrant au niveau de la vanne de fond n°1.

Hydrokarst GROUPE

Travaux souterrains

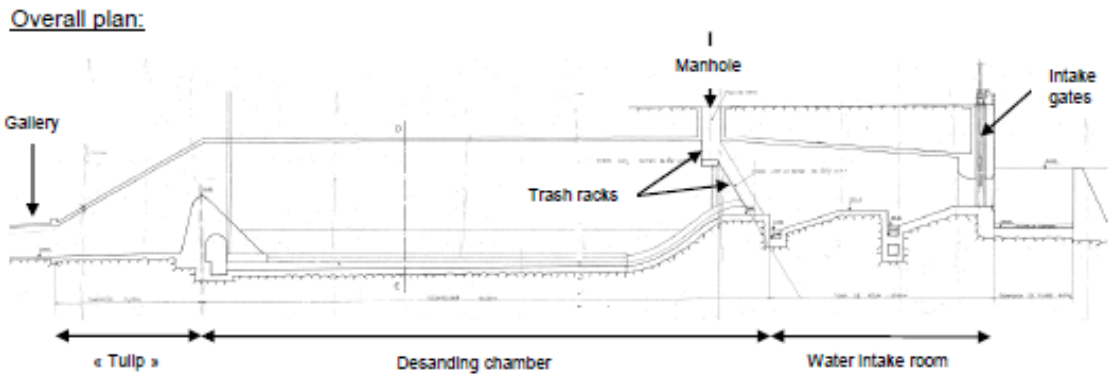
Dessablage

Hydrokarst a installé des pompes pour effectuer des chasses et retirer ainsi l'ensemble des 1900 m3 de sable qui bloquaient les deux vannes de dessablage. Par ailleurs, Hydrokarst a désencombré la galerie de vidange de cette chambre.

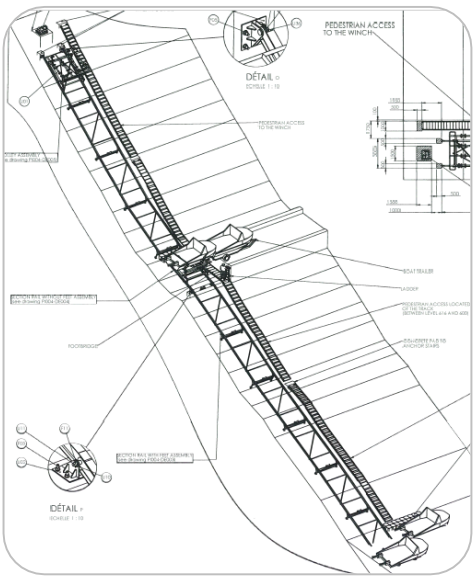
Réfection de tunnel

Entre la chambre de dessablage et la tulipe d'admission des conduites forcées, se trouve une galerie de 2.12 km de long et de 2.75 m de diamètre. Cette galerie présentait des dégradations au niveau du seuil nécessitant des réparations. L'érosion du radier béton mettait en évidence des trous allant jusqu'à 30 cm de profondeur.

Les travaux ont consisté à retirer les portions de béton qui se désagrégeaient, à installer de nouveaux ferraillages lorsque c'était nécessaire, puis à bétonner les zones érodées.
Nous avons travaillé en milieu confiné et rebétonné 30 % de la longueur du radier.
Nous avons utilisé du béton anti-abrasion pré-mélangé Lanko 738. Ces travaux de réhabilitation ont duré 9 mois et a mobilisé près de 15 personnes.



Travaux divers



Rampe de mise à l'eau

L'abaissement dramatique du plan d'eau rend impossible la mise à l'eau du bateau permettant d'aller faire les contrôles visuels du parement amont.
Le niveau actuel du point bas de la rampe de mise à l'eau est 616 m.
La configuration du site ne permettant pas de prolonger la rampe à bateau existante, Hydrokarst a installé une rampe métallique sur laquelle se trouve un berceau maintenu par un treuil. Le bateau peut ainsi être mis à l'eau après avoir été positionné sur le berceau.
Ce système permet d'assurer une mise à l'eau jusqu'à la cote du barrage 600.

Hydrokarst GROUPE

Travaux de bâtiment

Réhabilitation des maisons

Dans le cadre du contrat, Hydrokarst a réhabilité 6 maisons sur le site de Mavuzi et deux bâtiments d'habitation sur le site de Chicamba.
Ces maisons sont basées à proximité des centrales pour permettre aux exploitants de vivre à proximité des sites de production.

Construction de nouvelles maisons

Dans le cadre de contrat, Hydrokarst a construit 3 bâtiments d'habitation sur le site de Chicamba et 1 maison sur le site de Mavuzi.
5 maisons au total seront construites sur le site de Mavuzi.

Réhabilitation des centrales de Mavuzi et Chicamba

Les centrales de Mavuzi et de Chicamba ont été rénovées :

- Peinture des centrales intérieure / extérieure
- Nettoyage du toit de Chicamba
- Remplacement de la toiture de la centrale de Mavuzi
- Installation et amélioration des gardes-corps et des échelles d'accès
- Réhabilitation des salles de stockage de Chicamba
- Réhabilitation et insonorisation de la salle de commande de Chicamba
- Réhabilitation de la salle de commande de Mavuzi
- Réhabilitation des sanitaires des deux centrales

Peinture extérieur de la centrale

Travaux sur cordes

Confortement de falaise aux abords des deux centrales

Chicamba :

- 36 m² de filet de câble
- 142 ml de barre 25mm de diamètre
- Purge de 0.6 m3
- Construction de butons en béton

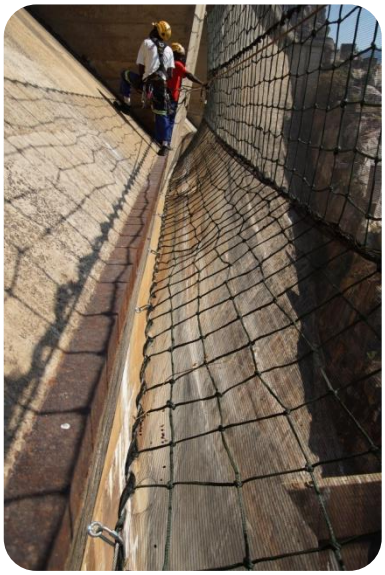
Mavuzi :

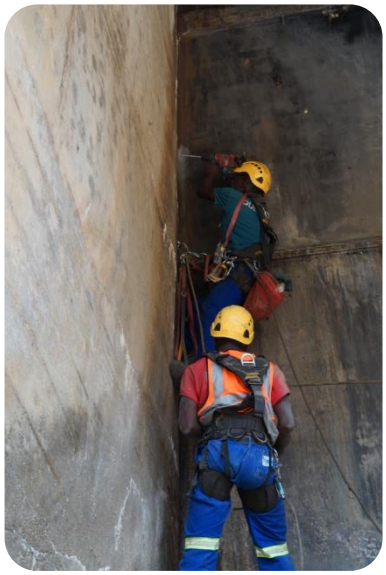
- 26000 m² de grillage installé
- 36 m² de filet de câble
- 726 ml de barre 25mm de diamètre
- Purge de 5.26m3

Travaux de sécurisation des accès

Sécurisation des accès grâce à l'utilisation de différents procédés :

- Filets antichute
- Échafaudages
- Lignes de vie

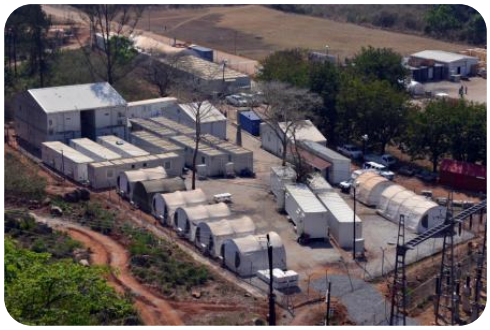




Logistique

Logistique : Construction de base vie

Hydrokarst a construit deux bases vie permettant d'accueillir plus de 100 personnes sur chaque site.
Ces camps rassemblent toutes les commodités nécessaires à la vie quotidienne du personnel Hydrokarst et de ses partenaires.
Chaque camp possède : une station de purification des eaux, une station de traitement des eaux usées, une cantine, une cuisine, une blanchisserie, une infirmerie, une salle de repos et une salle de récréation.
Hydrokarst a aussi installé un incinérateur sur le site de Mavuzi.
Des bureaux composés d'éléments flatpack ont aussi été installés.
Sur toute la durée du chantier, Hydrokart a été responsable de toute la logistique du campement, à savoir la sécurité du site, l'entretien, le catering et les hébergements.

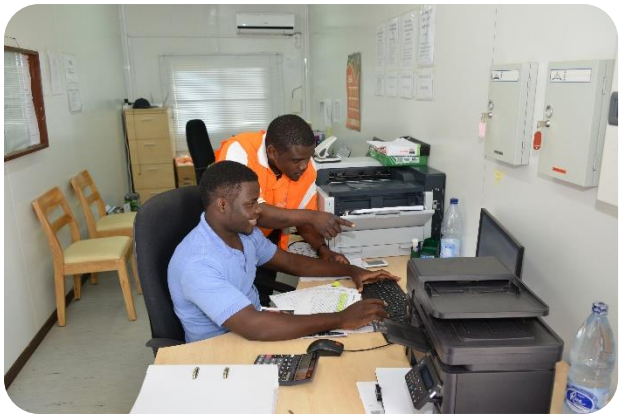


Base vie

Station de traitement des eaux

Actions sociales

- Installation d'un nouvelle fontaine au village de Mavuzi
- Construction d'un four à l'orphelinat
- Fournitures des matériaux pour la construction de l'école de Mavuzi
- Construction d'un four d'une rampe d'accès à l'orphelinat de Chimoio

Formations

- Système d'application anti-corrosion
- Mécanique et soudure
- Travaux sur cordes
- Sécurité
- Habilitation par le bureau Véritas pour la mise en place des échafaudages