

## SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>1</b>
1.1. BUT DE LA VISITE.....	1
1.2. DOCUMENTS D'ASSISTANCE TECHNIQUE.....	1
1.3. MISSION D'ASSISTANCE TECHNIQUE SUR LE SITE.....	1
1.4. PERSONNES RENCONTREES SUR LE SITE.....	2
<b>2. FABRICATION DES BLOCS ACCROPODE™ .....</b>	<b>2</b>
2.1. QUANTITE DE BLOCS ACCROPODE™ .....	2
2.2. QUALITE DE FABRICATION DES BLOCS ACCROPODE™ .....	3
2.3. PESEE DES BLOCS .....	3
<b>3. LA POSE DES BLOCS ACCROPODE™ .....</b>	<b>3</b>
3.1. QUANTITE DE BLOCS ACCROPODE™ .....	3
3.2. MATERIEL .....	3
3.3. ANALYSE DE LA SOUS COUCHE ET DU TALUS .....	3
3.3.1. LA SOUS COUCHE .....	3
3.3.2. LE TALUS .....	4
3.4. QUALITE DE POSE .....	4
3.5. OBSERVATIONS, REMARQUES ET RECOMMANDATIONS .....	4
3.5.1. OBSERVATIONS.....	4
3.5.2. RECOMMANDATIONS.....	5
3.5.3. REMARQUES.....	5
<b>4. INFORMATIONS ATTENDUES PAR CLI .....</b>	<b>5</b>
<b>ANNEXE 1 – PHOTOS</b>	
<b>ANNEXE 2 – ESSAIS BETON</b>	
<b>ANNEXE 3 - GRUE</b>	
<b>ANNEXE 4 – ANALYSE SOUS-COUCHE</b>	
<b>ANNEXE 5 - LEVES TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMETRIQUE</b>	
<b>ANNEXE 6 – EXEMPLE DE MESURE DE PROIL EN TRAVERS</b>	

OOo

## 1. GENERALITES

### 1.1. BUT DE LA VISITE

Dans le cadre du contrat de concession et d'assistance technique passé entre Concrete Layer Innovations (CLI) et l'Entreprise « Société de Matériel et de Travaux » (SO.MA.TRA.) pour la fabrication et la mise en place des blocs ACCROPODE™ pour la réalisation de la carapace prévue lors des travaux d'extension de la digue Nord et de l'épi Sud du Port de pêche de BEKALTA, CLI doit envoyer sur le site des travaux un spécialiste pour former les équipes, suivre et conseiller les opérations de fabrication et de mise en place des blocs ACCROPODE™ dans la limite de trois missions de deux jours chacune sur place. Il s'agit d'une partie des procédures d'AD/QC définies en annexe du contrat de concession. Le Document d'Information et de Spécifications Techniques (DIT) a été transmis par CLI à l'Entreprise et doit servir de base à cette assistance.

La troisième et dernière mission contractuelle a été demandée par l'Entreprise et s'est déroulée les 26 et 27 novembre 2008.

Elle était assurée par Monsieur Houari ZERIGAT de CLI. Le but de la visite était de donner un avis qualitatif sur la pose des blocs ACCROPODE™ réalisée par l'Entreprise.

### 1.2. DOCUMENTS D'ASSISTANCE TECHNIQUE

CLI a transmis les documents techniques suivants :

- Plans de coffrage Fournis
- Document d'Information Technique Fourni
- Plan de pose complet Fourni

### 1.3. MISSION D'ASSISTANCE TECHNIQUE SUR LE SITE

Les missions d'assistance technique suivies d'un rapport de visite ont eu lieu aux dates suivantes :

Assistance technique contractuelle	Mission	Date	Nombre de jours passés sur site	Rapport
Début de fabrication des blocs ACCROPODE™	No. 1	21/02/2008 05/03/2008	2	1.71.0229R1
Début de pose des blocs ACCROPODE™	No. 2	26-27/06/2008	1.5	1.71.0229R2
Fin de pose des blocs ACCROPODE™	No. 3	26-27/11/2008	2	1.71.0229R3

## 1.4. PERSONNES RENCONTREES SUR LE SITE

Le représentant de CLI a rencontré les personnes suivantes pendant la visite :

### SO.MA.TRA

M. Karim Hadj Ramdhane	Directeur des travaux
M. Rachid Sassi	Ingénieur Travaux
M. Amor Belkahla	Chef de chantier
M. Ali Hammani	Conducteur de travaux
M. Mohamed Mourali	Géomètre

### MAITRE DE L'OUVRAGE

M. Maher Alleg	Ingénieur chef de projet
M. Skandar Tlili	Ingénieur

### CLI

M. Houari ZERIGAT	Représentant de CLI
-------------------	---------------------

## 2. FABRICATION DES BLOCS ACCROPODE™

Les blocs ACCROPODE™ ont été fabriqués avec un béton prêt à l'emploi fourni par une centrale à béton appartenant à la société SELECT BETON située à Sidi Abdelhamid à Sousse (45 km).

### 2.1. QUANTITE DE BLOCS ACCROPODE™

Le nombre de blocs à fabriquer d'après les quantités indiquées sur les plans de pose est le suivant:

Taille des blocs (m3)	Total à fabriquer		Nombre fabriqué		
	Nombre de blocs	Volume de béton (m3)	Nombre de blocs	Volume de béton (m3)	Avancement (%)
1.5	888	1332	888	1332	100
20.	348	696	348	696	100
<b>Total</b>	<b>1236</b>	<b>2028</b>	<b>1236</b>	<b>2028</b>	<b>100</b>

## 2.2. QUALITE DE FABRICATION DES BLOCS ACCROPODE™

La visite d'un certains nombre de blocs ACCROPODE™ pendant la visite a montré que dans l'ensemble, les blocs ACCROPODE™ fabriqués sont visuellement conformes aux spécifications de CLI.

Depuis le début de la fabrication, l'Entreprise a fourni à CLI un rapport mensuel de fabrication avec toutes les informations caractéristiques de ce béton. Les valeurs indiquées dans ces documents sont conformes aux spécifications de CLI (Voir annexe no. 2).

## 2.3. PESEE DES BLOCS

Durant la fabrication des blocs ACCROPODE™, et conformément à l'article C1-5.7.2.4 des spécifications techniques de CLI, l'Entreprise a dû procéder à la pesée de 20 blocs de 1.5 m3 et de 9 blocs de 2 m3.

CLI est en attente des résultats de cette pesée.

## 3. LA POSE DES BLOCS ACCROPODE™

### 3.1. QUANTITE DE BLOCS ACCROPODE™

Le nombre de blocs à posés d'après les quantités indiquées sur les plans de pose ainsi que le nombre réellement posé d'après les données de l'Entreprise sont les suivant :

Taille des blocs (m3)	Total à poser		Nombre posé		
	Nombre de blocs	Volume de béton (m3)	Nombre de blocs	Volume de béton (m3)	Avancement (%)
1.5	888	1332	882	1323	99
20.	348	696	348	696	100
<b>Total</b>	<b>1236</b>	<b>2028</b>	<b>1230</b>	<b>2028</b>	<b>99.5</b>

### 3.2. MATERIEL

Les blocs ont été posés à l'aide d'une grue type Casagrande C600HD avec une flèche de 24.0 m (voir annexe no. 3) et un théodolite numérique (Total station) pour l'indication des coordonnées de chaque bloc posé.

### 3.3. ANALYSE DE LA SOUS COUCHE ET DU TALUS

#### 3.3.1. LA SOUS COUCHE

Lors de la visite de chantier l'Entreprise a fournie au représentant de CLI un résultat d'essai de résistance à l'abrasion (Los Angeles), la valeur est conforme aux spécifications de CLI puisque inférieur à 35% ; et un résultat de masse volumique apparente (par pesée hydrostatique), la valeur de ce résultat est trop faible puisque égale à 2.48t pour 2.60 minimum spécifié. (Voir annexe no.4)

On constate aussi pendant la visite technique sur l'ouvrage que la taille des enrochements utilisés pour la sous couche est visuellement trop importante et que cette dernière présente des formes plates (remarque déjà effectuée lors de la visite de début de pose, deuxième visite contractuelle), ce qui peut entraîner des problèmes de mauvaise imbrication des enrochements entre eux et d'instabilité. (Voir annexe 1 - photo no.1).

### 3.3.2. LE TALUS

L'Entreprise a effectué le levé de la sous couche sur trois points le long du talus, sur la crête, au milieu du talus et au pied du talus (Voir annexe no. 5).

Cette méthode de contrôle ne donne pas une véritable information sur la régularité du talus car les levés sont trop espacés, les mesures devant être prises sur le profil de la pente au moins tous les H mètres (H étant la hauteur du bloc ACCROPODE™, en tenant compte de la position du bas et du haut du talus).

CLI a détaillé dans le DIT fourni (Document d'Informations Techniques) une méthode de mesure pour permettre de vérifier que la tolérance est respectée en tous points: les défauts locaux peuvent être mesurés par des profils en travers espacés au maximum de 10 m avec un point de mesure tous les H mètres, associés à une vérification visuelle entre les profils. Les points du haut du talus et de pied de talus sont obligatoirement relevés (Voir annexe no. 6).

### 3.4. QUALITE DE POSE

Lors de sa visite, M. Houari ZERIGAT, représentant de CLI, a été informé par l'Entreprise que tous les blocs avaient été placés conformément aux règles de pose indiquées dans le Document d'Informations Techniques, règles qui avaient été bien expliquées et comprises lors de la démonstration effectuée durant la deuxième visite d'assistance technique.

Durant la visite, M. Houari a pu constater de face par voie de mer que :

- l'ensemble des attitudes de pose des blocs sont variées,
- l'imbrication des blocs semble bien faite,
- visuellement la densité de la pose paraît respectée.

(Voir annexe n° 1 - photos no. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

Néanmoins, durant la visite de l'ouvrage, le représentant de CLI a attiré l'attention de l'Entreprise sur différents endroits de la carapace de la digue Nord et de la digue Sud, des zones de pose paraissent présenter des non conformités de pose.

### 3.5. OBSERVATIONS, REMARQUES ET RECOMMANDATIONS

#### 3.5.1. OBSERVATIONS

##### 3.5.1.1. MUSOIR SUD

- Pendant la visite du représentant CLI sur la digue Sud, la clarté de l'eau a permis de conjointement constaté avec l'Entreprise que des blocs de la première ligne semblent être détachés de la carapace (Voir annexe 1 - photos no. 10, 11, Blocs ACCROPODE A, B et C). M. Houari, représentant de CLI, a recommandé à l'Entreprise de faire vérifier par des plongeurs l'imbrication de ces blocs avec les blocs de la ligne supérieure ainsi que les coordonnées de ces blocs.

## TROISIEME ET DERNIERE MISSION D'ASSISTANCE TECHNIQUE ACCROPODE™ - RAPPORT

---

- Un bloc semble visuellement mal imbriqué, les blocs ACCROPODE™ de la ligne supérieur ne sont pas en appui sur ce bloc (voir photo N°12, blocs marqué D).
- Les pentes opposées du talus de la section du musoir paraissent différentes (Voir annexe 1 - photo no. 12).

### 3.5.1.2. DIGUE NORD

Durant la visite de la digue nord du côté mer, la clarté de l'eau a permis de conjointement constaté avec l'Entreprise, depuis la surface que des blocs de la première ligne semblent être détachés de la carapace et mal imbriqué avec les blocs ACCROPODE™ de la ligne supérieur (Voir annexe 1 - photos no. 13 et 14).

### 3.5.2. RECOMMANDATIONS

Le représentant de CLI a recommandé à l'Entreprise de faire des photos de la pose des blocs ACCROPODE™ en milieu sous marin et de fournir des informations concernant cette pose (enregistrement de la position réelle des blocs, qualité de l'imbrication, type de contact entre blocs etc....) pour permettre d'analyser et de vérifier la qualité de la carapace sous l'eau.

Lors de la précédente visite sur le site de Bekalta CLI a déjà recommandé à l'Entreprise de fournir Ces informations qui sont primordial pour qualifier la pose effectuée par l'Entreprise en milieu sous marin.

En ce qui concerne les non conformités détaillés plus haut il est important de connaître la réalité des choses et de faite CLI recommande à l'Entreprise de porter une attention particulière à la vérification de la pose de ces blocs ACCROPODE™.

CLI est en attente de ces informations.

Mr. Houari a recommandé à l'Entreprise de repérer et relever quelques points topographiques sur les blocs ACCROPODE™ au niveau de la crête et juste au dessous de celle-ci, le long de la digue Nord et de la digue sud. Le relevé topographique permettra de suivre la vie de l'ouvrage dans les années à venir et après un évènement météorologique important.

### 3.5.3. REMARQUES

Fin octobre 2007 CLI a envoyé une recommandation concernant la mise en place d'une butée en enrochement placé devant la première ligne de bloc ACCROPODE™.

L'instabilité et le manque d'imbrication avec les blocs ACCROPODE™ de deuxième ligne pourrait avoir une influence notable sur la stabilité des blocs des lignes directement supérieures et pourrait entrainer des tassements important non recommandés.

Dans l'ensemble et hors zones qui ont fait l'objet de remarques et recommandations particulières la pose effectuée par l'Entreprise SOMATRA sur les digues de l'extension du port de pêche de Bekalta est conforme aux critères d'acceptation d'une carapace en blocs ACCROPODE™.

## 4. INFORMATIONS ATTENDUES PAR CLI

- Calculs de la densité de pose des blocs.
- Photo ou video et information sur la pose des blocs ACCROPODE™ exécutée en milieu sous marin.
- La pesée des blocs

## **ANNEXE 1 – PHOTOS**

## **ANNEXE 2 – ESSAIS BETON**

## **ANNEXE 3 – GRUE**

## **ANNEXE 4 – ANALYSE SOUS-COUCHE**

## **ANNEXE 5 – LEVES TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMETRIQUES**

## **ANNEXE 6 – EXEMPLE DE MESURE DE PROFIL EN TRAVERS**