

BREAKWATER SOLUTION™

1 CONTEXTE ET DÉFINITION

Les blocs en béton artificiels sont la technologie la plus économique, la plus fiable et la plus solide pour la construction des digues à talus. Le savoir-faire n'est pas répandu et les vendeurs des licences des blocs artificiels ne diffusent pas librement leur savoir. On parle de « niche technologique ». Il n'existe pas d'école pour former les ingénieurs et les techniciens à la mise en œuvre de ces blocs ni à la sécurité.

La conséquence est que parfois les projets connaissent des difficultés aux conséquences graves :

- Défaillances financières pour l'entreprise de construction qui perd de l'argent car sa construction est lente et parfois même refusée.
- Défaillance technique lorsque les blocs se cassent et que les ouvrages se détériorent rapidement.

Certains risques sont mal maîtrisés par les vendeurs de licences qui ne sont pas des professionnels de la construction et l'accompagnement qu'ils apportent dans le cadre de leur contrat de licence est insuffisant pour certaines entreprises qui ont besoin d'une assistance à temps complet.

CLAS a développé une activité de certification qualité qui comprend un accompagnement à plein temps complet de l'entreprise, le contrôle du respect de la conception des ouvrages et de la technologie. Mais notre savoir-faire va au-delà, car nous avons posé, inspecté, expertisé plus de 1 000 000 de blocs de carapace en plus de 20 ans, en situation réelle et pas seulement en laboratoire.

Notre savoir-faire intègre la notion d'imbrication et de stabilité intrinsèque de chaque bloc, ainsi que la casse des blocs après la pose, si certaines règles sont ignorées ou mal appliquées.

La plupart de ces blocs ne sont plus protégés par le brevet et sont tombés dans le domaine public, ils peuvent être utilisés par n'importe qui, sous réserve de ne pas porter atteinte aux marques déposées dont la caducité n'est pas limitée dans le temps.

C'est dans ce contexte général que CLAS a créé le concept et la marque **BREAKWATER SOLUTION™**.

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com



CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey

BREAWATER SOLUTION™ est la formule dont l'application garantit :

- La sécurité du personnel,
- La pérennité des ouvrages,
- La rapidité de construction,
- La fourniture de la documentation CLAS pour les blocs sans brevet les protégeant, sans risque de contrefaçon de marque et sans licence à payer.

2 SÉCURITÉ

CLAS est à ce jour la seule société indépendante des vendeurs de licences et des entreprises de travaux maritimes, spécialisée dans la construction de digues à blocs artificiels tels que ACCROPODE™, ACCROPODE™II, CORELOC™, ECOPODE™, X-bloc® et les blocs tombés dans le domaine public, que nous appelons BS1, BS2, BS3.

Les inspecteurs CLAS sont tous des plongeurs agréés IMCA et HSE et CLAS est une entreprise certifiée pour les Travaux Hyperbares par BCS (COFRAC). Nous sommes des spécialistes de la construction, des spécialistes du contrôle et des formateurs. Contrairement aux vendeurs de licences, CLAS assure la formation à la sécurité du personnel impliqué dans la construction de digues utilisant ces blocs. Les inspecteurs CLAS encadrent les équipes et adaptent les procédures de sécurité aux équipements et aux spécificités de chaque chantier.



CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

3 PERENNITE DES STRUCTURES

Le concept BREAWATER SOLUTION™ inclut la présence à plein temps d'un inspecteur CLAS sur site ou encore d'une équipe chargée de placer les blocs. Ainsi, les entreprises ne sont plus seules à faire face aux nombreux problèmes qui ne manqueront pas d'apparaître.

Depuis plus de vingt ans de présence à temps plein sur les chantiers, nous avons été confrontés à toutes les situations et avons toujours trouvé les bonnes solutions. C'est cette expérience que nous mettons à votre service. Notre référentiel technique et l'assistance de nos inspecteurs permanents, apportent une solution fiable pour éviter l'accumulation de défauts d'installation quel que soit le bloc utilisé.

Nos inspecteurs vérifient chaque zone de construction plusieurs fois par jour et cela évite d'avoir à reconstruire une partie de la digue.

Nous contrôlons en temps réel :

- La sous-couche et la granulométrie des matériaux effectivement mis en place et pas seulement les bons de chargement des camions.
- La pose des blocs de carapace plusieurs fois par jour,
- L'imbrication parfaite des blocs pour éviter tout mouvement après la pose en plus des règles habituelles.

À la fin de la construction de chaque section, nous délivrons un certificat de conformité basé sur des preuves filmées que la construction est saine et la pérennité de la digue garantie dans les limites des critères de conception.

Le projet ainsi suivi reçoit la certification CLASSE A, qui prouve que la digue est conforme à la conception testée sur les modèle 2D et 3D, conforme à la technologie et surtout, conforme aux objectifs de durabilité exigés par le maître d'ouvrage.

4 VITESSE DE CONSTRUCTION

Les inspecteurs CLAS intègrent les équipes de pose des blocs de carapace. Nos inspecteurs sont des spécialistes de la construction de digues en blocs artificiels. Ils savent donner des conseils qui éviteront les erreurs. Au besoin, ils peuvent placer eux-mêmes les blocs pour vous aider à surmonter un passage difficile ou donner un coup de pouce à un projet. Nous mettons également à votre disposition une équipe de pose complète qui augmente fortement la vitesse de construction.

Les équipes de pose de blocs artificiels, supervisées par un inspecteur CLAS réalisent une production inégalée car nous le faisons depuis plus de vingt ans.

C'est désormais la norme de voir 3 ou 4 blocs posés par heure, dont une partie sera ensuite démontée à cause de leur mauvaise imbrication. La réalité est très éloignée des productions indiquées par les marchands de licences. Cela est dû à la mauvaise utilisation des outils de pose, ou à des outils de pose inadaptés et à la difficulté de comprendre un DIT trop peu explicatif. Cela vient aussi de la mauvaise formation et du manque d'encadrement des équipes, qui ne savent pas comment identifier en temps réel les non-conformités ou ne les comprennent pas.

Les productions réalisées avec l'assistance à plein temps d'un inspecteur CLAS sont plutôt de l'ordre de 6 à 15 blocs par heure, correctement placés et homologués, selon leur taille et les machines utilisées. La production dépend de la taille des blocs, des machines de pose, de la qualité de la sous-couche et de la visibilité dans l'eau.

Pendant toute la durée du chantier, à la demande de l'entreprise et en partenariat avec elle, les inspecteurs CLAS peuvent animer des réunions de formation et des réunions avec le maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, pour présenter l'avancement des travaux et répondre à toutes les questions.

5 CONFIDENTIALITE

Il n'y a aucune confidentialité associée au concept BREAWATER SOLUTION™, car il n'y a pas de difficultés qui devraient être cachées ou que l'entreprise n'aurait pas pu surmonter. Un suivi permanent de la construction permet d'éviter les difficultés ou de les résoudre au fur et à mesure de leur apparition.

Un avantage supplémentaire du concept BREAWATER SOLUTION™ est qu'il n'y a pas de conflit, ni pendant ni après la construction de la digue si nos recommandations sont appliquées. Tous les problèmes techniques qui surviennent sont résolus immédiatement.

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

6 BLOCS SANS LICENCE

La réglementation française, mais aussi internationale, fixe en principe à 20 ans la durée de protection accordée par un brevet. Il existe des exceptions pour les médicaments. C'est le cas général qui s'applique également aux blocs artificiels destinés à la construction de digues. Mais il faut faire attention, le brevet n'est pas la seule protection. Il existe également une protection des marques qui s'applique à ces blocs de béton. Nous reconnaissons qu'un nom correspond à une marque déposée par l'application des logos TM ou [®] à la suite du nom.

Pour avoir le droit d'utiliser ces noms et les services offerts par les vendeurs de licences, vous devez payer une redevance par m³ de béton utilisé sur le projet. Pour un gros projet, cela peut représenter une somme qui dépasse largement les honoraires de CLAS pour un accompagnement à temps plein par un consultant accrédité. C'est pourquoi nous avons décidé de créer le cadre légal dans lequel les entreprises pourront utiliser nos services, sans verser de redevance à un vendeur de licence, uniquement nos honoraires qui restent les mêmes, que le bloc provienne d'un vendeur de licence ou pas.

Nous avons fait appel aux services d'un cabinet d'avocats international spécialisé en propriété intellectuelle, puis sur sa recommandation, à un cabinet de conseil technique et juridique pour finaliser la procédure.

En adhérant à la marque **BREAKWATER SOLUTIONTM**, nous garantissons contractuellement que des moules existants pourront être utilisés sous certaines conditions que nous préciserons.

Les trois blocs les plus populaires dont le brevet est tombé dans le domaine public :



BS1

BS2

BS3

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

7 TROIS OPTIONS DIFFÉRENTES

7-1 L'assistance à temps plein avec un inspecteur CLAS sur site : moins cher mais plus lent pour la construction.

CLAS s'engage à fournir une assistance technique détaillée comme suit :

- Formation sécurité,
- Etablir le plan théorique d'implantation destiné à calculer la densité d'implantation.
- Étude des procédures, assistance aux énoncés de méthode et aux documents et avis techniques.
- Assistance à temps plein pour la mise en place des blocs artificiels, inspection et approbation de l'aspect visuel et nivellement de la sous-couche et du tapis de pieds inclus.
- Référentiel technique BREAKWATER SOLUTION™.
- Dossier de certification qualité complet pour un brise-lames de classe A.

De nombreuses références d'assistance et de certification sur notre site.



CLAS inspector checks the placement with the contractor



CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey

7-2 Equipe de pose mixte : La meilleure solution à l'international.

CLAS s'engage à fournir une assistance technique détaillée comme suit :

- Formation à la sécurité,
- Réalisation du plan de pose destiné à accompagner la pose des blocs artificiels et calculer la densité de pose.
- Accompagnement dans l'établissement des procédures, assistance à la rédaction des procédures et méthode et avis techniques.
- Assistance à temps plein pour la mise en place des blocs artificiels, inspection et approbation de l'aspect visuel et de rugosité de la sous-couche et du tapis de pied inclus.
- Référentiel technique **BREAKWATER SOLUTION™**.
- Dossier de certification qualité complet pour une digue de classe A.

+

Un équipement de plongée dédié à la construction des carapaces de digues afin d'augmenter la sécurité et la rapidité de construction. 2 plongeurs commerciaux de CLAS et 2 plongeurs commerciaux de l'entreprise locale pour chaque équipe de pose.



CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey

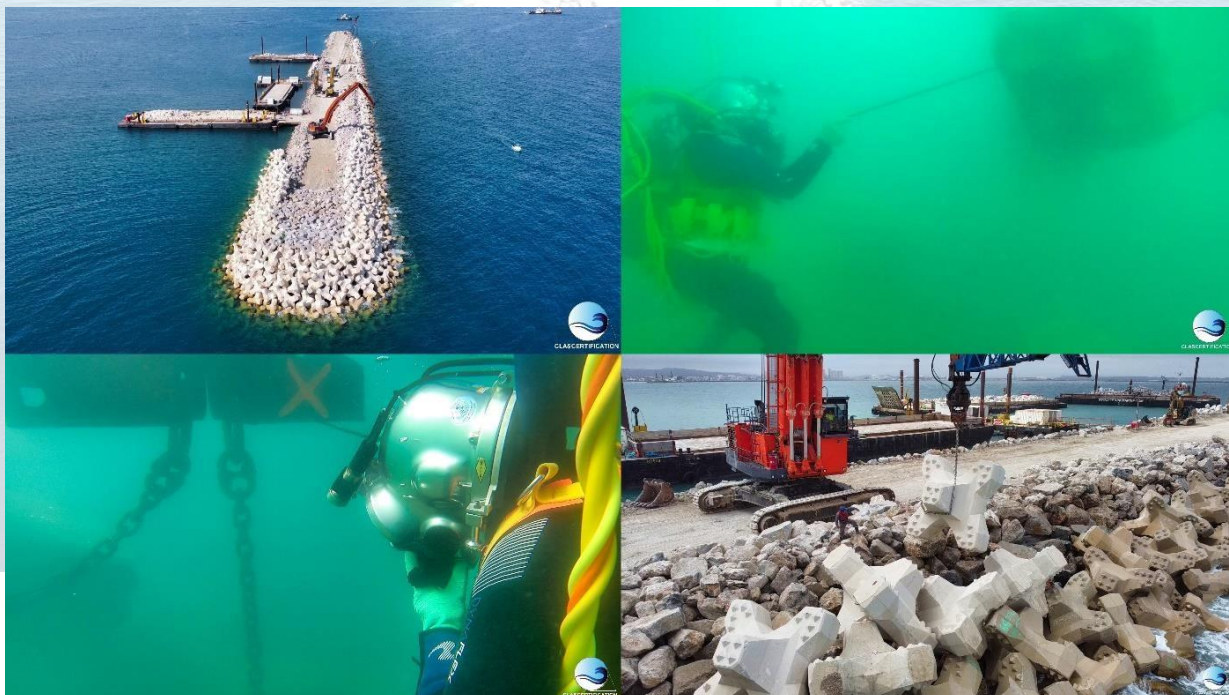
7-3 Equipe de pose CLAS : Le plus rapide en cas d'urgence

CLAS s'engage à fournir une assistance technique détaillée comme suit :

- Formation à la sécurité,
- Réalisation du plan de pose destiné à accompagner la pose des blocs artificiels et calculer la densité de pose.
- Accompagnement dans l'établissement des procédures, assistance à la rédaction des procédures et méthode et avis techniques.
- Assistance à temps plein pour la mise en place des blocs artificiels, inspection et approbation de l'aspect visuel et de rugosité de la sous-couche et du tapis de pied inclus.
- Référentiel technique **BREAKWATER SOLUTION™**.
- Dossier de certification qualité complet pour une digue de classe A.

+

Un équipement de plongée dédié à la construction de carapaces de digues afin d'augmenter la sécurité et la rapidité de construction. 4 plongeurs commerciaux CLAS pour chaque équipe de pose.



CLAS SLU

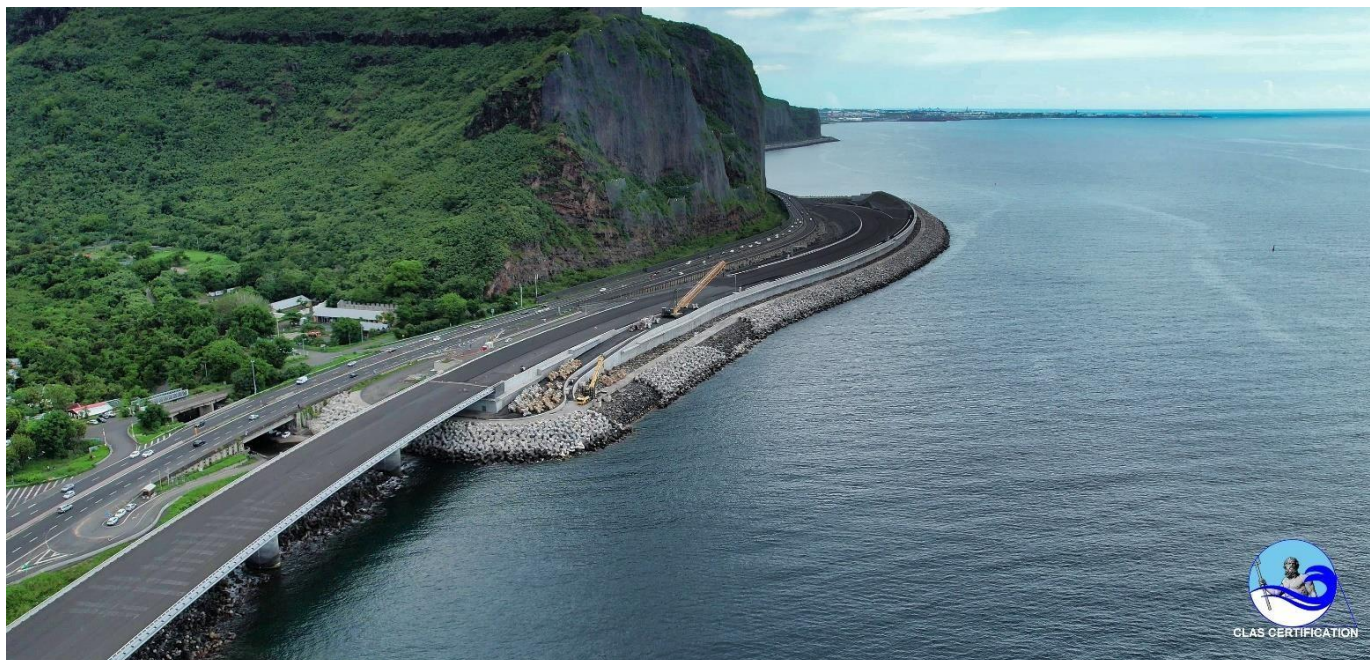
RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

Recommandations récentes suite à nos travaux et expertises

Nouvelle Route du Littoral 2018-2023



4 digues

24,000 ACCROPODE™II

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey



EGIS

9 Rue Sully Prud'homme
97420 Le Port

Destinataire :

CLAS SLU
Résidence Prat de Baix d'Envalira
Edifici F Porta 2 – Soldeu
AD100 Canillo
Andorre

ATTESTATION DE SERVICES RENDUS

Je soussigné Adrian MARTINEZ, Directeur de Projet de la Maîtrise d'Œuvre de la Nouvelle Route du Littoral de La Réunion (NRL), dont EGIS VILLE ET TRANSPORTS est Maître d'Œuvre, certifie par la présente que la société CLAS SLU a réalisé les missions qui lui ont été confiées en respectant les délais impartis grâce à sa technicité pointue et à sa grande rigueur professionnelle.

Ces prestations ont porté essentiellement sur une assistance technique à la Maîtrise d'Œuvre EGIS pour l'inspection des carapaces en blocs artificiels en béton des digues D1 à D4 de la NRL, suite à des constats de dommages.

La mission confiée à CLAS comportait notamment les points suivants :

- Inspection aérienne et subaquatique des digues D1, D2, D3 et D4;
- Expertise pour déterminer la conformité de la mise en œuvre ;
- Interprétation des causes des dommages constatés ;
- Actions à mener en présence de blocs cassés ;
- Recommandations pour la mise en œuvre de carapaces des digues non encore réalisées.

EGIS recommande CLAS pour des missions de ce type sur des digues mettant en œuvre des blocs artificiels de carapace en béton.

Le port le 05 Octobre 2020,



EGIS Villes & transports
5, rue Roland Hoareau
ZAC Belvédère - CS 9801
97829 Le Port Cedex
Tél. 0262 20 12 22
R.C.S. Lyon 493 334 429
TVA - FR 94 493 334 429 - APE 7112 B

Cette mission est renouvelée jusqu'en 2023 et la réalisation complète du projet

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA
+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey



CLAS SLU

Prat de Baix d'Envalira, Edifici F Porta 2A
Soldeu Canillo AD100 Andorre

Le Port, le 16 Août 2023

MARCHE : Nouvelle Route du Littoral

OBJET : ATTESTATION DE SERVICES RENDUS

Je soussigné Solenne LESOURD, Directrice de Projet de la Maîtrise d'Œuvre de la Nouvelle Route du Littoral de la Réunion (NRL), dont EGIS VILLE ET TRANSPORTS est Maître d'Œuvre, certifie par la présente que la société CLAS SLU a réalisé les missions qui lui ont été confiées en respectant les délais impartis grâce à sa technicité pointue et à sa grande rigueur professionnelle.

Ces prestations ont porté essentiellement sur une assistance technique à la Maîtrise d'Œuvre EGIS pour l'inspection des carapaces en blocs artificiels ACCROPODE™II et X-bloc®, des digues D1 à D5 de la NRL, dans le cadre du suivi des travaux de reprises des désordres identifiés durant des constats de dommages, réalisés de 2018 à 2022.

La mission confiée à CLAS comportait notamment les points suivants :

- Inspections aérienne et subaquatiques des digues D1, D2, D3, D4 et D5;
- Analyse de risques liés aux non-conformités ;
- Recommandation pour les actions curatives à mener sur les non-conformités ;
- Rapports de suivi des réparations à l'issue de chaque mission.

Les interventions de CLAS sont intervenues, dans le cadre de cette mission, de 2021 à 2023. Cette mission a fait suite à une précédente mission qu'EGIS a confié à CLAS de 2018 à 2020, pour laquelle une attestation spécifique a été établie. EGIS recommande CLAS pour des missions de ce type, sur des digues mettant en œuvre des blocs artificiels de carapace en béton.

Le Maître d'Œuvre
Solenne LESOURD



Annexe :

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA
+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey

Port de La Turballe 2020-2022



1 Breakwater

4,000 X-bloc[®]

BREAKWATER SOLUTION™ mis en œuvre avec succès

Projet achevé dans les délais et certifié DIGUE DE CLASSE A

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey



Madame, Monsieur,

Je soussigné Antoine THAURY, Directeur du projet de Réaménagement du Port de la Turballe, certifie par la présente que la société CLAS est intervenue sur le projet du mois d'Avril 2021 au mois de Mai 2022. La mission confiée à la société CLAS était l'accompagnement de l'entreprise CHARIER pour la construction de la digue de protection du port.

La mission confiée à CLAS comportait notamment les points suivants :

- Formation des personnels à la technique Xbloc®.
- Formation des personnels à la sécurité.
- Supervision de la construction de la sous-couche, de la carapace et de la butée de pieds.
- Certification de la qualité pour un ouvrage de Classe A.

La société CLAS a mené à bien sa mission, montrant une technicité pointue et une grande rigueur professionnelle. Son expertise a permis de réduire drastiquement les délais de réalisation de l'ouvrage et de satisfaire les exigences de qualité attendues par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

L'entreprise CHARIER recommande la société CLAS pour des missions d'assistance à la construction et de certification de la qualité, mettant en œuvre des blocs artificiels de carapaces en béton.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, mes respectueuses salutations distinguées.

Le 15/11/22. A. Thauray
CHARIER
GÉNIE CIVIL
NANTES
2 rue des Mauniers - BP 14 - 44220 COLÉRON
SIRET 320 651 706 00030

www.charier.fr

CHARIER GC
2 Rue des Mauniers - La Barrière Noire - BP 14 - 44220 COLÉRON - Tél. 02 40 85 44 77 - Fax 02 40 85 00 29
SAS au capital de 200 000 €
SIREN 320 651 706 - RCS NANTES - SIRET 320 651 706 00030 - CODE TVA FR 19 320 651 706



CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA
+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey

Extension de Port La Nouvelle



2 Digue

Blocs ACCROPODE™II

Pose en urgence sur les musoirs avant les tempêtes

CLAS a fourni une équipe de pose complète



CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com

CLAS SLU

Concrete Layer Assistance & Survey



REFERENCE CLIENT

Je soussigné, Quentin YVARD, Directeur de Projet Adjoint du projet d'extension du port de Port-La-Nouvelle, certifie par la présente que la société CLAS, représentée par son gérant Monsieur SKIERNEWSKI Eric, a reçu la mission de poser les ACCROPODE™II de 12 m³ et de 14 m³ sur le musoir définitif de la digue foraine, avant la survenance des tempêtes hivernales. Cette mission a été étendue à la pose des ACCROPODE™II de 9m³ en partie sous-marine jusqu'à + 2,5 mètres, exposés directement aux fortes houles et non encore posés côté mer, sur ce même ouvrage, musoir provisoire inclus.

Je certifie par la présente que la société CLAS est intervenue du 02 Août au 7 Octobre 2021 et a correctement posé dans ce délai plus de 1000 ACCROPODE™II, qui n'ont nécessité aucune reprise ni démontage après leur contrôle.

BOUYGUES TP recommande sans hésitation, CLAS pour des missions liées à la construction de digues mettant en œuvre des blocs artificiels en béton.

Port La Nouvelle, le 20 10 2021

Quentin YVARD



BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS
S.A.S. au capital de 41 002 785 €
Challenger - 1, avenue Eugène Freyssinet
78280 GUYANCOURT - FRANCE
Tél. : +33 (0)1 30 60 57 00
R.C.S. Versailles 407 985 308 - I.E. FR 42 407 985 308

Contrat renouvelé en 2022 pour la deuxième digue

Plus de 2000 ACCROPODE™II bien posés en deux mois

CLAS SLU

RES. PRAT DE BAIX D'ENVALIRA - EDIFICI F PORTA 2 - AD100 SOLDEU CANILLO – ANDORRA

+336 16 16 02 74 +376 622 100

www.clascertification.com