



## NOUVELLE ROUTE DU LITTORAL **Ouverture d'une usine pour la fabrication d'accropodes**

→ **Un chantier générateur d'activité économique locale**



GRANDS CHANTIERS RÉGIONAUX

La Réunion que nous construisons ensemble



# Sommaire

- 
- 3 **Préambule**
- 
- 4 **Une usine de préfabrication locale  
pour la réalisation des accropodes**
- 
- 8 **Zoom sur le chantier Digue**
- 
- 11 **Rappel**  
Des grutiers formés pour placer  
les accropodes à l'aide de grues  
de 300 tonnes
- 



# Préambule

Le chantier de la Nouvelle Route du Littoral est un chantier générateur de besoins techniques spécifiques en matière de composants d'ouvrages. Ainsi, les accropodes constituent un élément essentiel pour la réalisation des tronçons de digues de la Nouvelle Route du Littoral. Ce chantier offre de véritables opportunités pour la relance de l'activité locale, pour le développement de compétences spécifiques à La Réunion. L'ouverture d'une usine de pointe pour produire des pièces de béton haute performance en est l'illustration. Cette nouvelle usine locale va assurer la production exceptionnelle de 38 500 accropodes à destination de la Nouvelle Route du Littoral. Cette usine sera également amenée à satisfaire les besoins du BTP des trente prochaines années à La Réunion. Un investissement conséquent dans cette structure pour fournir ce chantier emblématique, et qui permettra sur le long terme la création d'une activité locale durable dans le secteur du BTP.



**La réalisation de la Nouvelle Route du Littoral engendre des besoins spécifiques, tant au niveau humain qu'au niveau des composants, comme les accropodes nécessaires à la construction de la digue. Des besoins qui vont générer de l'activité économique pour un chantier techniquement réalisable avec les ressources réunionnaises.**

**Didier Robert**, Président de la Région



## Une usine de préfabrication locale pour la réalisation des accropodes



## -Une usine de préfabrication locale pour la réalisation des accropodes

Entreprise industrielle locale de produits béton, la SCPR propose au groupement Digue de la Nouvelle Route du Littoral de se joindre au projet pour réaliser les accropodes de manière industrielle.

Surfant ainsi sur ce chantier d'envergure à La Réunion, l'entreprise réalise en février 2014, un investissement durable pour construire cette nouvelle usine et faire fabriquer les accropodes de la Nouvelle Route du Littoral. Ce sont 38 500 accropodes que l'usine va réaliser dans le cadre de la construction des digues de la Nouvelle Route du Littoral pour un équivalent en matériaux d'environ 780 000 tonnes.

**La Région et l'Europe ont apporté leur financement pour la construction de cette usine, à hauteur, respectivement, de 490 000 euros et 720 000 euros (soit un montant global de + 1,2 Million d'euros.**

Cette structure, véritable opportunité pour l'entreprise en matière de développement de son activité, est une usine de pointe avec des innovations techniques en lien avec la qualité des bétons réalisés (béton haute performance, auto-plaçant, résistant en milieu tropical...)

En effet, la réalisation des accropodes ou autres blocs de carapace se fait, normalement, dans le cadre d'une production dite en mode forain, c'est-à-dire sur un site de préfabrication « en plein air » à proximité des chantiers. La production industrielle de ces composants n'existait donc pas auparavant et constitue un véritable bond technologique, qui permettra à l'entreprise mais également au secteur du BTP local de prendre une longueur d'avance dans la fabrication de ce type d'éléments. Jusqu'alors ce niveau de finition et de durabilité n'étaient faisables nulle part dans le monde. Artélia, possesseur du brevet de fabrication des accropodes, va suivre avec intérêt ce mode de production industrielle. L'usine de la SCPR devient en quelque sorte un site de première mondiale pour la réalisation de ces accropodes de façon industrielle. 17 personnes seront recrutées pour la production de ces accropodes pendant le chantier portant l'effectif total sur l'usine à 50.



## Accropode : la haute technologie au service de la sécurité sur la Nouvelle Route du Littoral

Plusieurs types de types de blocs existent : Tétrapodes (ex. : Route du Littoral actuelle), blocs cubiques rainurés (ex. : Port Est et Piste Longue de l'aéroport), blocs ACCROPODE™ de première génération (ex. : Port de Sainte Rose, digues de Sainte Suzanne), X-Blocs™, blocs ACCROPODE™ II,... Le type et la taille des blocs varient en fonction de l'exposition de l'ouvrage à la houle. Le choix des blocs est adapté au site et tient compte entre autres des fortes houles générées par les cyclones. Pour les digues de la Nouvelle Route du Littoral, ce sont principalement des blocs ACCROPODE™ II qui seront mis en place sur les zones les plus exposées avec des tailles de 6, 8 et 11m<sup>3</sup>.

Ce type de bloc est constitué de 6 branches (contre 4 pour les tétrapodes) avec sur chacune d'entre elles, des excroissances en forme de pyramides. Ce bloc est issu de l'évolution scientifique et technique basé sur de nombreux essais et du retour d'expérience sur quelques 250 ouvrages réalisés avec cette technique. Après avoir inventé le Tétrapode en 1952 (technique bicouche), ARTELIA (ex SOGREAH) a développé la technique dite « monocouche » par la création du bloc ACCROPODE™ de première génération en 1981. La nouvelle génération de blocs a vu le jour en 1999 par la mise au point du bloc ACCROPODE™ II. Ces blocs possèdent, par rapport aux anciens types de blocs, une fiabilité technique accrue et une moindre consommation du béton. La mise en place des blocs obéit à des règles de pose précises et s'effectue sous contrôle permanent par des équipes formées. Ces blocs sont protégés par des brevets dont le distributeur Concrete Layer Innovations (CLI) fournit les plans de coffrages, les plans de pose et une assistance technique à l'entreprise en charge de la réalisation de la carapace. Pour la Nouvelle Route du Littoral, trois tailles (donc trois poids) de blocs ACCROPODE™ II seront utilisées, variant de 14 à 26 tonnes. Ces blocs en béton non armé ont pour composants de base des matériaux en partie produit localement (ciment, eau, sable, granulat, adjuvant). Pour certains des blocs, un granulat spécial ayant une densité plus forte, appelé « magnétite », sera utilisé dans le but d'augmenter le poids des blocs à volume constant permettant d'en accroître la stabilité. Ces blocs seront posés à des endroits très précis sur les digues.



## Procédure de fabrication des accropodes

- ➔ 105 moules ont été confectionnés pour le moulage des accropodes
- ➔ phase 1 : coulage du béton dans le moule
- ➔ phase 2 : prise du béton dans le moule (24h)
- ➔ phase 3 : démoulage de l'accropode
- ➔ phase 4 : premier temps de séchage (24h)
- ➔ phase 5 : second temps de séchage (8 jours)

## La magnétite : une pierre plus dense pour réaliser des accropodes plus lourds

Afin d'assurer une plus grande stabilité au niveau de la base de la digue, l'usine de préfabrication a fait importer d'Europe de la magnétite. Cette pierre, non présente dans les sols réunionnais, a pour caractéristique une densité plus forte que les roches de La Réunion (en moyenne la densité des roches est d'environ 2,5g/cm cube contre 4,8 pour la magnétite). Ainsi, 2200 accropodes seront densifiés pour constituer des couches de carapaces plus lourdes sur la base de la digue.



GRANDS CHANTIERS RÉGIONAUX

La Réunion que nous construisons ensemble



## Zoom sur le chantier digue de la nouvelle route du littoral





## Zoom sur le chantier digue de la nouvelle route du littoral

### **GTOI/ SBTPC / VINCI CONSTRUCTION CRÉENT LES 4 PREMIERS TRONÇONS DE LA DIGUE (PHASE 1: 3 600 M - MT5.1 ; PHASE 2 : 2 700 M - MT5.2)**

La Nouvelle Route du Littoral comporte plusieurs sections de digues tout le long de l'axe stratégique reliant Saint-Denis à La Possession. Ce sont ainsi 3 digues qui composent le projet (digue D1 à St Denis de 1 460 m, digue D2 entre la Ravine à Jacques et La Grande Chaloupe de 600 m et enfin digue allant de la Grande Chaloupe à La Possession de 4 600 m). Elles doivent être réalisées pour assurer les jonctions avec la terre ferme et entre les viaducs. Ces digues sont conçues pour résister à une houle cyclonique centennale. En totalité, les tronçons de digues représenteront à terme une longueur de près de 6,7 km. Les appels d'offres travaux pour la construction des digues ont été allotés en trois lots (MT 2 – correspondant à l'échangeur de La Possession sur une longueur de 400 m – MT5.1 composé de 4 sections pour un cumul de 3 600 m et MT 5.2 pour une longueur de 2 700 m). Ces travaux ont été attribués en 2013 puis en 2014 après mise en concurrence à un groupement d'entreprises locales GTOI/SBTPC qui s'est adjoint les compétences de la société VINCI Construction Terrassement. Pour l'heure, les travaux en cours concernent l'échangeur de La Possession et le tronçon de digue attenant ainsi que la section de digue Ouest de la Grande Chaloupe. Pour le futur échangeur complet de La Possession, la digue et les ouvrages dont les travaux ont débuté en juin 2014 seront achevés en octobre 2015 (c'est une seconde phase de travaux qui permettra sa mise en service). Les travaux de digue à la Grande Chaloupe ont démarré depuis ce mois d'octobre pour réaliser prioritairement les interfaces avec le viaduc de la Grande chaloupe (attribué au groupement Eiffage TP/ Razel Bec / Saipem / NGE contracting / Guintoli) puis celles avec le grand viaduc maritime de 5,4 km (attribué au groupement Vinci Construction Grands Projets/ Bouygues Travaux Publics / Dodin Campenon Bernard / Demathieu et Bard Construction). Les travaux de digue dans leur ensemble s'achèveront à la mi-2019.

#### **Une digue prévue pour résister à la houle**

La digue est une structure en remblais à talus, surmontée d'un mur chasse mer. Elle est protégée par des couches d'enrochements recouvertes par une carapace de blocs béton. La structure de la digue se décompose en deux ensembles : la digue inférieure et la digue supérieure. La digue inférieure est la partie de l'ouvrage qui regarde vers le large. Elle est constituée d'un noyau en matériaux 1/500 kg, puis de couches successives de protection, la dernière étant composée d'accropodes. Sa fonction est de pouvoir résister à la houle en absorbant son énergie. La partie immergée en pied d'ouvrage (butée) est essentielle à sa stabilité et à sa pérennité (la digue de la route du littoral actuelle n'en est pas dotée, c'est pour cela que la carapace en tétrapodes glisse en permanence, en particulier après chaque épisode cyclonique et doit être rechargée en permanence).

La digue supérieure regarde vers la terre. Elle est protégée par le mur chasse-mer construit sur la digue inférieure. C'est elle qui supporte les structures de chaussées. Elle intègre un ouvrage linéaire en béton : le mur chasse – mer, déflecteur de houle (ce mur renvoie la houle côté mer et protège la chaussée des franchissements pour éviter, comme sur l'actuelle route, que les vagues n'atteignent les usagers.

Le phasage de réalisation des différentes natures et couches de matériaux se fait à l'avancement par poussage dans l'eau depuis la terre. Certaines parties de l'ouvrage (souille, butée de pied) font quand même appel à des moyens maritimes spécifiques (dragage,...).

### Quantité de matériaux pour la réalisation des travaux de digue :

- > Enrochements : ~ 8 400 000 Mt ;
- > Remblais : ~ 9 400 000 Mt ;
- > Blocs de carapace : ~ 40 000 unités ;
- > Béton : ~ 210 000 m<sup>3</sup> ;
- > Acier : ~ 20 000 Tonnes.

**Effectif du chantier :** environ **800** personnes (hors personnels affectés à l'exploitation des carrières et au transport).

Les clauses sociale prévoient l'emploi de personnel en insertion (allocataire de minima sociaux, chômeurs longue durée,...) pour un volume de 1h pour 4 000 € HT de montant de travaux payé à l'entreprise, soit un total de presque 200 000 h d'emplois en insertion sur les seules digues.

**Début des travaux :** 2014 (période de préparation / mobilisation des installations de chantier) jusqu'à mi-2019





## Rappel : Des grutiers formés pour placer les accropodes à l'aide de grues de 300 tonnes



## Rappel : Des grutiers formés pour placer les accropodes à l'aide de grues de 300 tonnes

Dans le cadre du programme de formation dédié au chantier de la Nouvelle Route du Littoral, onze Réunionnais d'horizons différents ont bénéficié d'une formation spécialisée sur la conduite de grues d'envergure impressionnante aux abords de la RN1 à La Possession. Débutée le 22 septembre dernier, la formation Grutier, qui a duré un mois, est une action de formation organisée dans le cadre d'un partenariat Public-Privé pour des salariés d'entreprises du BTP et des demandeurs d'emploi ayant une expérience dans la conduite d'engins.

Cette **formation, unique à La Réunion**, et spécifique au niveau national (seul un peu plus de 250 professionnels du BTP dispose de ce certificat) est financée par la Région (10 000 € /participant), Pôle Emploi (3 000 €) et Constructys (2 625 €). Après obtention de ce dernier, les candidats pourront travailler sur le chantier de construction de la digue de la Nouvelle Route du Littoral. 6 demandeurs d'emplois seront donc embauchés et 5 salariés du groupement GTOI/SBTPC/Vinci Construction Terrassement assureront la conduite d'une dizaine de grues de 250 et 300 tonnes.

En prévision des travaux de digue qui vont débiter, des grues de 250-300 tonnes, parmi les plus grosses existantes, ont fait leur apparition sur le chantier de la Nouvelle Route du Littoral. Des engins indispensables, notamment pour la pose des accropodes nécessaires à la confection de la carapace de protection de la digue.

### > Un organisme de formation spécialisé

L'organisme AFCE OI, spécialiste des formations dans le BTP, fait intervenir deux formateurs locaux pour accompagner le groupe vers l'obtention du CACES (Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité) dédié à la conduite de ces engins. Après une semaine de théorie orientée sur les aspects sécurité, environnements, techniques en lien avec ces machines, les élèves ont pu également faire le point sur le chantier, rencontrer d'autres corps de métiers (comme les scaphandriers) et ainsi mieux appréhender l'importance d'une bonne cohésion au sein d'un chantier. La partie pratique intègre les aspects techniques d'ergonomie, de prise en main et de simulation de conduite (avec et sans charge ; pose d'accropodes...) sur site, au niveau du chantier de La Possession.



## > 11 « diplômés »

Onze Réunionnais ont obtenu leur Caces pour pouvoir conduire les grues de 300 tonnes, présentes sur le chantier Digue de la Nouvelle Route du Littoral :

➔ M. Patrice CORRE ➔ M. Johnny ACHELOUS ➔ M. Christian LAURET ➔ M. Frédéric CARIMBACASSE BABOU ➔ M. Samuel LABELLE ➔ M. Erwann COUILLAUD ➔ M. Patrick ARAYAPIN ➔ M. René Fred KBIDI ➔ M. Alain ZAMY ➔ M. Josian PATON ➔ M. Jean Noel RUPERT



**ERWAN COUILLAUD, 26 ANS**  
**DEMANDEUR D'EMPLOI EN FORMATION GRUTIER**

« J'ai grandi à La Réunion à Cilaos. À 17ans j'ai quitté mon île pour aller travailler sur le chantier de Saint-Nazaire. J'ai ainsi construit mon parcours petit à petit en passant par toutes les cases du BTP, en occupant notamment le poste de pontier-élingueur, vous savez les personnes qui accrochent les charges sur différentes machines, comme les grues par exemple. Je me suis donc formé au fur et à mesure à la conduite d'engins pour me rendre compte que c'était vraiment ça ma passion. Plus particulièrement la conduite de grues. J'ai le CACES pour la conduite de grues mobiles. Et puis, à la fin du chantier en métropole, je suis revenu à La Réunion, le rapprochement familial devenant nécessaire personnellement. Je suis rentré il y a trois ans. Ca a été un peu compliqué alors quand j'ai vu la formation pour la conduite de grues de 300 tonnes, je me suis lancé sans hésiter. C'est vraiment mon objectif, mon métier, ce que j'aime faire. En plus quand j'ai réalisé que je contribuerais à la réalisation du chantier de la Nouvelle Route du Littoral, j'ai été enthousiasmé. Contribuer à la réalisation de ce chantier réunionnais sera pour moi une fierté, un honneur.



**RENÉ FRED KBIDI**  
**EMPLOYÉ CHEZ GTOI**

« La formation s'est terminée après un mois de théorie et de pratique. L'ambiance était excellente mais surtout les formateurs très professionnels nous ont donnés de très bonnes bases pour la suite. Étant déjà titulaire de mon poste à G T O I, je retourne, pour l'instant, à mon poste d'avant en attendant que le chantier démarre complètement. Avant de travailler à La Réunion, j'ai travaillé en Métropole sur de gros engins de TP. Je suis arrivé à La Réunion en 2002 en tant que conducteur d'engins. J'ai été sélectionné pour cette formation, et comme je souhaitais évoluer, j'en ai profité pour pouvoir travailler sur ce projet exceptionnel. Jusqu'à maintenant, je conduisais des engins comme des pelles hydrauliques de 80 tonnes, des tombereaux de 40t ou des bulldozers de 40t. Ce projet me tient beaucoup à Cœur pour la suite de ma carrière et avec l'obtention de ce CACES supplémentaire, je m'ouvre de nouvelles possibilités...

