

# TRAVAUX

REVUE TECHNIQUE DES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS

**TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX. CONFORTEMENT DU PONT SUR LA RIVIERE DU MAT A LA REUNION. NOUVELLES TECHNOLOGIES D'INSPECTION AERIENNE ET SOUS-MARINE. ECLUSE DE ROCHETAILLEE-SUR-SAONE. JETEE GNL EN AMERIQUE DU SUD. RECONSTRUCTION D'UN QUAÏ DANS UN PORT PETROLIER A TRINITE-ET-TOBAGO. NOUVELLE INFRASTRUCTURE DANS LE PORT D'INGENIERO WHITE EN ARGENTINE. TRESORS DE NOS ARCHIVES : OUVRAGES DE NAVIGATION CHUTE DE DONZERE-MONDRAGON SUR LE RHONE**

N°930 JANVIER/FÉVRIER 2017



PLATEFORME AUTO-ÉLÉVATRICE SUR LA TAMISE, À LONDRES  
© FUGRO

LES TRAVAUX



# CALAIS PORT 2015, UNE AVANCÉE SUR LA MER POUR L'HISTOIRE

PREMIER CHANTIER MARITIME D'INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES DE L'UNION EUROPÉENNE, CALAIS PORT 2015 A ÉTÉ PENSÉ POUR RÉPONDRE À UN DOUBLE DÉFI : ACCUEILLIR LES FUTURES GÉNÉRATIONS DE FERRIES ET DE ROULIERS ET FAIRE FACE À L'AUGMENTATION DES TRAFICS ATTENDUE À L'HORIZON 2020/2025. ENTRETIEN AVEC LAURENT DEVULDER, DIRECTEUR TECHNIQUE DE LA SOCIÉTÉ DES PORTS DU DÉTROIT.

PROPOS RECUEILLIS PAR MARC MONTAGNON



© MARC MONTAGNON

CE CHANTIER PERMETTRA DÈS 2021 D'ADAPTER LES INFRASTRUCTURES ET LES ÉQUIPEMENTS PORTUAIRES ACTUELS AUX NAVIRES DE NOUVELLE GÉNÉRATION AINSI QU'AUX NOUVELLES DONNÉES DU TRAFIC MARITIME CALAISIEU. CE QUE NOUS EXPLIQUE LAURENT DEVULDER, DIRECTEUR TECHNIQUE DE LA SOCIÉTÉ DES PORTS DU DÉTROIT (SPD), MAÎTRE D'OUVRAGE DU PROJET, QUI RETRACE ÉGALEMENT LA GENÈSE DE L'OPÉRATION.

**Pouvez-vous nous présenter, en introduction, dans ses grandes lignes, le port de Calais tel qu'il se situe en 2016 ?**

Calais est le premier port de passagers d'Europe continentale, le 4<sup>e</sup> port de marchandises français et le 2<sup>e</sup> port RORO (Roll-on / Roll-off) d'Europe. Il accueille en moyenne 10 millions de passagers et 43 millions de tonnes de fret par an tandis que 1,8 million de poids lourds transitent par ses installations.

Ses infrastructures ne lui permettraient plus d'assurer une qualité de service et une sécurité équivalentes à celles du port de Douvres, notamment pour la prochaine génération de ferries de plus de 210 m de long dont les manœuvres nécessitent de larges zones d'évitage. Avec une croissance attendue de 40 % du trafic de passagers entre Calais et Douvres, représentant actuellement près de 100 mouvements de navires par jour, et un volume de fret qui a triplé en 20 ans, sa limite de capacité

© HAPPYDAYS



2

© HAPPYDAYS



3



1- Laurent Devulder, Directeur technique de la Société des Ports du Déroit.

2- Premiers travaux de remblaiement et de construction de la digue en septembre 2016.

3- Transbordement des matériaux de digue sur barge.

4- Vue aérienne de l'ensemble du projet.

5- La drague Gian Lorenzo Bernini équipée d'une pelle rétro Liebherr 995.



## CALAIS PORT 2015 EN CHIFFRES

- Une nouvelle digue de 3 km de longueur,
- Un bassin de 90 ha navigables,
- 3 postes pour accueillir des ferries de 240 m de longueur,
- 65 ha de terre-pleins aménagés dont 45 ha gagnés sur la mer,
- 900 millions d'euros d'investissements,
- 2 000 emplois directs, indirects et induits générés au plus fort de l'activité du chantier.

était susceptible d'être saturée à l'horizon 2020.

C'est à ce défi que répond Calais Port 2015, à l'image du port de Douvres qui connaît la même dynamique et a déjà engagé un programme de développement de sa capacité d'accueil (Western Docks Revival Project).

C'est pourquoi la Région Nord - Pas-de-Calais, devenue depuis Région Hauts-de-France, s'est engagée dans le projet Calais Port 2015 qui permettra d'adapter les infrastructures et les équipements portuaires actuels aux données à venir du trafic maritime.

Calais bénéficie d'atouts importants, parmi lesquels la plus courte distance entre le continent et le Royaume-Uni (43 km), la cadence de rotations de ferries la plus importante sur le trans-

manche, une accessibilité autoroutière exceptionnelle ainsi qu'une attractivité importante, due à la présence conjointe du Tunnel sous la Manche et du port.

### Quelle a été la genèse de Calais Port 2015 ?

La toute première phase de réflexion du projet remonte au début des années 2000. Presque 15 ans ont ainsi été nécessaires pour établir une stratégie de développement, penser le projet et le mettre concrètement en marche. Pendant ce temps, études, prévisions, montages juridiques et financiers ont précédé le démarrage du chantier.

Il faut resituer le contexte de l'époque. À la fin des années 1980, le bassin Est avait principalement été construit pour traiter le trafic grand vrac - char-

gements de charbon et de minerais - pour diversifier le trafic portuaire. Mais cette activité, en concurrence directe avec celle de Dunkerque a peiné à décoller. Ces aménagements ont néanmoins permis au trafic transmanche d'exploser.

La construction de l'A16 au début des années 90 et l'ouverture du tunnel en 1994 ont contribué à créer un appel d'air et à concentrer les flux sur Calais. Dans le courant de ces années, des aménagements ont été réalisés pour moderniser les quais transmanche. On a construit de nouveaux postes et abandonné les anciens, devenus vétustes : en effet, les navires transmanche des armateurs, de plus en plus grands, ont contraint la place portuaire calaisienne à adapter ses équipe-

ments et à se moderniser petit à petit. Le trafic de voyageurs chutait avec la fin du Duty free, mais le fret connaissait une progression vraiment très importante. Au début des années 2000, il était ainsi le segment le plus important à prendre en compte pour penser l'avenir du port de Calais.

L'arrivée d'une nouvelle équipe au début des années 2000, notamment de Jean-Marc Puisseuseau, président et de Patrick Fourgeaud, directeur général, à la CCI de Calais, a marqué le début d'une réflexion sur la stratégie de développement portuaire.

Au vu de l'importance prise par le transport de fret, le plan stratégique se dirigeait naturellement vers une extension portuaire, destinée à répondre à la demande et à augmenter l'activité de la place.

La question était de savoir comment augmenter le trafic avec la contrainte de ne pas perturber les flux existants. On aurait pu réaliser des travaux in situ et adapter l'existant. Mais il était impensable de fermer même partiellement le port pendant plusieurs années : le trafic se serait reporté vers un autre site et Calais aurait évidemment perdu de son activité. ▷





Dès lors, l'idée d'une extension a fait son chemin. Pas à l'ouest car s'y trouve la ville ; au sud, il y a une zone industrielle et à l'est, des zones naturelles classées.

Logiquement, les équipes de la CCI ont pensé à un agrandissement côté Nord. Dès 2003, plusieurs projets sont imaginés pour étudier toutes les pistes de développement possibles.

De nombreuses études ont été menées par la suite par la CCI, par l'État qui était à cette époque encore propriétaire du port de Calais, puis par la Région qui a ensuite porté le dossier.

Un long cheminement sur plus de 10 ans a ensuite été nécessaire avant le démarrage du chantier.

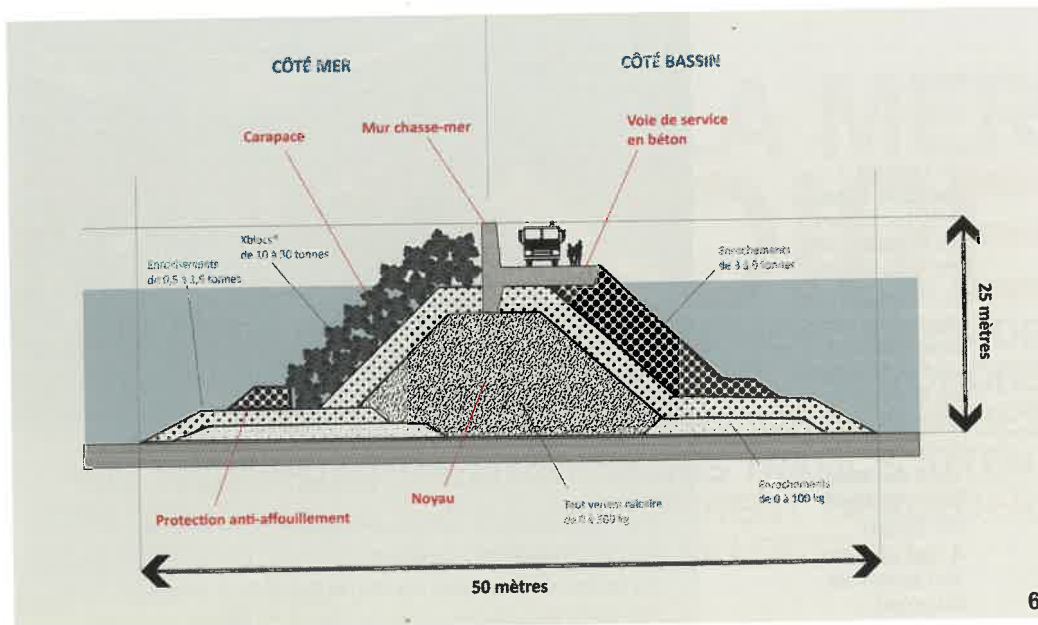
Entre 2004 et 2006, nous avons commencé à étudier la faisabilité du projet. L'idée était de comprendre quelle serait l'évolution du trafic fret dans les années à venir pour que le port réponde à la demande.

De nombreuses études environnementales ont également été menées.

C'est sur la base de toutes ces recherches que Jean-Marc Puissesseau, président de la CCI, a présenté le projet à la Région en 2007. En effet, dans le cadre de la loi de décentralisation, la Région était devenue propriétaire des ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais. Elle a été convaincue et a décidé de porter l'initiative.

En 2009, plusieurs débats publics visant à présenter Calais Port 2015 ont eu lieu à Calais mais également à Dunkerque et à Boulogne-sur-Mer. Son coût estimé de 900 millions d'euros l'exigeait. Le projet a été bien accueilli tant par la population que par les professionnels et les associations environnementales.

Entre 2010 et 2012, la Région a avancé sur toutes les démarches administratives et environnementales en



6 © SPD

plus de nouvelles études techniques. En février 2015, le contrat de concession des ports de Calais et de Boulogne-sur-Mer, qui devenaient port unique, était signé entre la Région et la Société d'Exploitation des Ports du Détroit (SEPD).

### Comment le projet est-il financé ?

Ce projet s'intègre dans la nouvelle délégation de service public d'exploitation des ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais. Son coût total de 900 millions d'euros dont 675 millions de travaux, sera financé par les actionnaires et prêteurs de la SPD pour 630 millions et par une subvention publique de 270 millions dont 98 M€ de fonds Européens.

La Société des Ports du Détroit est la structure spécialement créée pour financer, construire et entretenir pendant 50 ans Calais Port 2015.

### 6- Coupe-type de la digue avec la carapace en Xblocc® côté mer.

### 7- Les engins de terrassements et de transport au travail sur les premiers mètres de la digue.

### 8- Déchargement des blocs d'enrochement transportés par tombereaux articulés Bell B50D de 50 t.

### 9- Stockage des premiers Xblocc® préfabriqués sur site.

### 10- Sortie des Xblocc® de l'usine de préfabrication installée sur la nouvelle plateforme.

Le concessionnaire lui a confié la maîtrise d'ouvrage du projet dès la signature du contrat de concession.

Associant la Caisse des Dépôts et Meridiam (qui détiennent à parité 80 % du capital social de l'entreprise) ainsi que les CCI de Région Nord de France et de la Côte d'Opale et le Grand Port Maritime de Dunkerque, la Société des Ports du Détroit a bouclé en juillet 2015 le financement du projet et lancé sa réalisation au terme d'un appel d'offres remporté par un groupement « concepteur-construteur » regroupant des entités spécialisées des groupes Bouygues Travaux Publics (mandataire), Spie Batignolles et Jan de Nul.

### Quelles sont les caractéristiques techniques du projet ?

Calais Port 2015 repose sur la création d'une digue de plus de 3 km et abritera en 1<sup>re</sup> phase trois nouveaux postes ferries.

© SPD

7



© SPD

8



Le projet consiste ainsi à réaliser une digue, à terrasser par dragage le fond du futur bassin, et à utiliser les matériaux issus de ces dragages pour construire de nouveaux terre-pleins gagnés sur la mer en les stockant derrière des digues provisoires.

La digue principale servira à protéger la navigation et les équipements du port à l'intérieur d'un bassin de 90 hectares navigables.

Sa carapace composée de Xblocs® est conçue pour résister aux tempêtes et à la montée des eaux dans les cent prochaines années.

Les côtes de la digue sont variables selon les sections mais, globalement, sur la section 1, la plus au large, qui est la plus importante et la plus profonde, elle a une hauteur maximale de 25 m par rapport au fond marin, une largeur en pied de 90 m, hors tapis de protection anti-affouillement, et de 15 m en tête.

Elle comporte en tête un mur chasser et une voie de service en béton.

Si la digue permet de ceinturer le bassin tout en le protégeant des courants, des houles et des tempêtes, le bassin permettra l'accostage et les manœuvres de ferries de 240 m de long, mais également d'autres types de navires pouvant excéder cette taille. Le bassin abrite ainsi plusieurs zones d'évitage, permettant à plusieurs navires de manœuvrer en même temps.

### Qu'en est-il des aménagements de la plateforme de 65 hectares ?

Le projet comprend aussi toute l'infrastructure nécessaire à l'accueil du trafic transmanche : 65 hectares de plateformes et de voiries, dont 45 gagnés sur la mer, ainsi que les bâtiments nécessaires à l'exploitation et à l'accueil sécurisé des clients du port.

## LES XBLOCS® : LA CARAPACE DE LA DIGUE

**La protection extérieure de la digue contre les agressions de la houle et les chocs éventuels est assurée par une carapace de 15 500 Xblocs® de 4 à 12 m<sup>3</sup>, dont les plus lourds affichent un poids unitaire de 25 t. Actuellement, 40 Xblocs® sont produits quotidiennement dans une usine de préfabrication installée sur le site.**

**C'est le bureau d'études Delta Marine Consultants qui a conçu et développé ce produit en 2001. Il s'agit d'un bloc de carapace de digues à imbrication tout à fait innovant, conçu pour la protection des digues, brise-lames et zones côtières sur le long terme et dans des conditions extrêmes.**

**Simple et robuste, le Xbloc® est d'une grande fiabilité dans la structure de digues. Doté d'une excellente intégrité structurelle, il présente également une très forte stabilité hydraulique. Son moulage et sa pose sont simples et économiques.**

**Depuis 2004, ce produit contribue à la protection des digues, brise-lames et zones côtières dans le monde entier.**

**Le Xbloc® est un bloc de carapace en béton monocouche. Le gain obtenu par l'usage des Xblocs® (moins de béton utilisé) est de plus de 15 % par rapport aux autres blocs de carapace en béton monocouche.**

**Cette différence résulte de son fort coefficient de stabilité et de la faible densité de pose requise, ces deux facteurs permettant d'utiliser moins de béton.**

**L'obtention d'une bonne imbrication ne nécessite aucune orientation particulière des blocs, la pose des blocs est simplifiée, ce qui réduit à la fois le temps de construction et le coût total.**

Les postes ferries pourront accueillir des navires de 240 m de long, 36 m de large et 7 m de tirant d'eau.

En adaptant à très long terme la longueur du front d'accostage et la capacité des défenses, des unités encore plus grandes pourraient être reçues. Les remblais de la plateforme seront réalisés à partir du sable issu des dragages du bassin et du terrassement de la grande digue. Une fois les plateformes réalisées, elles accueilleront les différentes activités portuaires : des parkings de pré-embarquement de véhicules pour les ferries (représentant un linéaire de 24 km), des

zones de contrôles, des bâtiments. Le port de Calais prévoit de développer les espaces dédiés aux remorques non-accompagnées et bien sûr aux activités de fret ferroviaire.

La conception du nouveau port intègre les contraintes liées au changement climatique : la digue est dimensionnée pour une houle centennale et elle protégera les installations portuaires des effets de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2100. Sa construction et celle des digues intérieures (perrés) nécessitent 6 200 000 t de matériaux issus prioritairement de carrières locales.

### Où en sont les travaux et comment se déroulent-ils ?

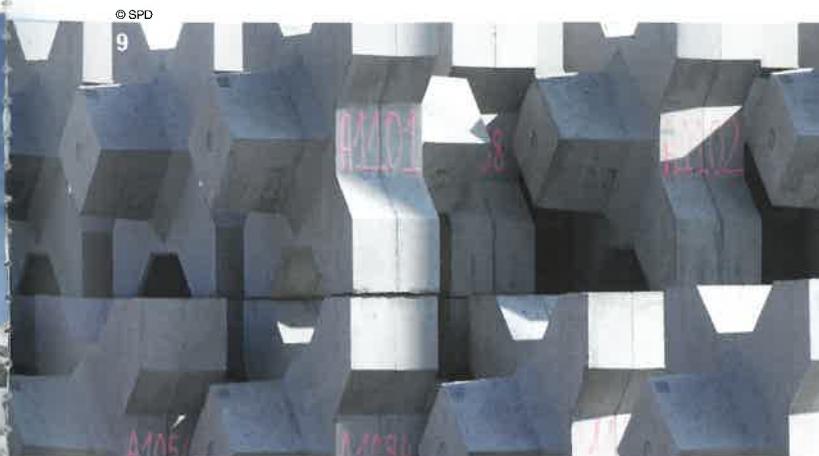
L'ouvrage est lancé depuis mars 2015. Des études préliminaires basées sur des investigations bathymétriques, géotechniques et de dépollution pyrotechnique ont eu lieu.

Ce dernier volet a représenté une étape non négligeable : il s'agissait de repérer et extraire les engins explosifs datant de la Seconde Guerre mondiale. Deux cents obus ont été enlevés de la partie terrestre du chantier. Cent soixante-quinze cibles ont été vérifiées par les plongeurs dans la partie maritime. Ce processus n'est d'ailleurs pas terminé. En parallèle, la construction de la digue de plus de trois kilomètres de long a débuté. Elle se traduit par la réalisation, sur le site, des Xblocs®, énormes pièces de béton qui assureront la protection de la digue au large.

Même si les travaux préalables que je viens d'évoquer avaient déjà commencé, la démolition de l'hoverport en décembre 2015 a clairement marqué le démarrage du chantier.

La construction de la digue est le fil rouge de la réalisation de l'extension. Démarrée en 2016, la nouvelle digue du port de Calais sera achevée en janvier 2021. Une première campagne de dragage a été entreprise cette année pour réaliser les souilles de la digue sur les sections 2, 3 et 4 et du perré Est le long duquel seront aménagés les nouveaux postes d'accostage des ferries. Ils ont permis de constituer derrière un cavalier provisoire un premier casier d'environ 800 000 m<sup>3</sup> de déblais qui vont former les 10 premiers hectares gagnés sur la mer du futur terre-plein du nouveau port. Lorsque ce perré aura été réalisé, une deuxième campagne de dragage sera entreprise pour constituer les 45 ha finaux des terre-pleins gagnés sur la mer. ▷

© SPD



© SPD





Les premiers travaux d'enracinement de la digue, sur la section 5 et une partie de la section 4 sont réalisés depuis la terre, sans dragage, sur une longueur d'environ 500 m.

Au-delà, une souille est draguée sur toute la longueur de la digue par voie maritime et stabilisée rapidement par la mise en œuvre de matériaux qui vont constituer la base du noyau, c'est-à-dire la fondation de la digue et ses butées en pied.

Les carrières locales n'ayant pu s'engager sur la fourniture journalière de matériaux dans des quantités suffisantes, le groupement constructeur a donc fait appel à des carrières norvégiennes et espagnoles. Elles fournissent notamment un « wide grade » de granulométrie 0/200 pour le noyau et des enrochements plus gros pour les butées de pied et les tapis anti-affouillement, l'ensemble représente un volume de l'ordre de 1,7 million de tonnes, mis en œuvre par des barges ouvrantes ou basculantes.

Le tapis anti-affouillement, d'une largeur de 30 m, réalisé devant les sections 1, 2 et 3, qui sont les plus exposées, est constitué de blocs d'un poids de 0,3 t à 1 t.

À l'issue de la mise en œuvre de ces matériaux par voie maritime, le reste de la digue peut être construit à l'avancement, par voie terrestre, à l'aide d'engins circulant sur le noyau, qui sera complété par des matériaux tout-venants 0/500.

Le corps de digue est alors complété par une sous-couche de 2 m d'épaisseur en matériaux de granulométrie 2/5 t puis par la mise en œuvre côté mer de 15 500 Xblocs® de 4 à 10 m<sup>3</sup> disposés en 14 rangs sur une épaisseur de 2,50 m à 3 m.

L'extrémité de la digue au large, la partie la plus exposée aux houles d'ouest



© B'NT COMMUNICATION

## UNE DIGUE EN MATÉRIAUX LOCAUX

**85% des matériaux mis en œuvre pour la construction de la digue et des terre-pleins proviennent des carrières situées à proximité du site, sur une route surnommée dans la région « La Route des Carrières ».**

**Cette Route Départementale 231 se développe entre la ville de Marquise et le village de Caffiers, tous deux dans le Pas-de-Calais.**

**De part et d'autre de cette voie, trois sociétés d'extraction de granulats, « Les Carrières du Boulonnais », « Les Carrières de la Vallée heureuse » et « Les Carrières du Stinkal », exploitent les calcaires du bassin marquisien. Même si elles sont très proches géographiquement, chacune d'elle exploite un gisement de calcaire différent en termes de couleur, de qualité et d'usage : marbre, sable, chaux, granulats pour voirie et pour béton sont des produits qui sortent au quotidien des entrailles de la terre pour l'ensemble des industries de la région.**

**Pour le chantier de Calais Port 2015, les capacités à mettre en œuvre sont tellement importantes que les trois carrières se sont associées pour pouvoir faire face aux cadences demandées dans toutes les gammes de produits et ont formé le GIE « Carrières du Boulonnais ».**

**Pour la partie terrestre, ce sont en moyenne 8 000 t qui transitent sur les routes du département au quotidien pour alimenter le chantier. Ces produits sont stockés sur le site des travaux pour être repris ensuite et mis en œuvre sur la digue et les perrés.**

et du nord, est constituée d'un musoir dont la conception est en cours de finalisation. Sa construction devrait faire appel à des blocs de 12 m<sup>3</sup>.

Un perré situé à l'est du bassin forme un talus en enrochement sur lequel

viendront s'appuyer les ouvrages de génie civil des nouveaux postes d'accostage des ferries et qui abritera également l'ensemble des installations portuaires sur les terre-pleins gagnés sur la mer.

Les quais du port actuel sont à la cote marine + 9,30 CM. Les nouveaux quais seront à + 10,50 CM. Toutes les modélisations du projet intègrent une hausse du niveau de la mer de 1,20 m, qu'il s'agisse des capacités anti-franchissement de la digue ainsi que de ses capacités à résister aux houles extrêmes.

Le nouveau bassin aura une profondeur maxi de 21,50 m (-11 CM) obtenue par dragage d'un volume de matériaux de plus de 3,5 millions de m<sup>3</sup>.

### Quelle conclusion ?

Les investissements réalisés dans le cadre de Calais Port 2015 permettront à terme de doubler la capacité d'accueil du port de Calais. L'ambition partagée par tous les partenaires du nouveau port est tout simplement de doter la nouvelle place portuaire des moyens d'envisager sereinement les 50 prochaines années.

En effet, les nouveaux équipements se veulent flexibles, modulables et respectueux de l'environnement. La conception de Calais Port 2015 respecte strictement les engagements de préservation de la flore et de la faune pris par la Région Hauts-de-France devant le Conseil National de la Protection de la Nature. □

11- Image de synthèse de la perspective définitive de Calais Port 2015.

12- Travaux de dragage du futur bassin.

13- Le nouveau poste ferries tel qu'il sera aménagé à l'issue des travaux.



© SPD  
12



© SPD  
13