



Édito par Pierre-Jean Lebastard,
secrétaire du TRAMAF

« Au fond nous ne possédons bien que ce que nous partageons »

Le pont Citadelle à Strasbourg :
article en page 2.

La lettre du TRAMAF N° 15 – Mai 2017

- P. 2 • **Strasbourg :**
le pont Citadelle
- P. 3 • **Port de Brest :**
nouvelle prise d'eau
de mer d'Océanopolis
- P. 4 • **La méthode**
« Dinardaise® »
- **Rencontre avec...**
Lucile Héritier

Cette citation de William Faulkner fixe la ligne de conduite du TRAMAF dans sa réflexion avec la profession sur la maîtrise des risques du sol dans le cadre de projets.

Si la réflexion initiale était axée sur les marchés privés (promoteurs, industriels, particuliers...) le débat s'est largement ouvert aux marchés publics. D'un sondage lancé auprès des entreprises, il est ressorti les réflexions suivantes :

La norme NF P 94-500, sur les missions d'ingénierie géotechniques, a globalement permis de réduire les conséquences du risque sols dans les marchés, au bénéfice de toutes les parties.

Cependant, le risque sol n'est pas correctement anticipé dans les marchés publics, selon 20 % du panel, et plus de 80 % en marchés privés. Ceci, fréquemment pour des raisons d'études amont incomplètes (« fausses G2 Pro » au sens de la norme). La quasi-totalité du panel relève en effet des écarts entre la lettre de la norme et son application concrète ; plus d'un tiers constate fréquemment aux DCE des manquements majeurs !

Il est regrettable que la mission G4 de contrôle d'exécution soit rarement qualifiée aux marchés et absente en marchés privés, peu référents au demeurant à cette norme.

En outre, les entreprises soulignent l'extrême complexité de contribuer à une lecture critique mais constructive des éléments géotechniques des DCE.

Malgré l'intérêt vertueux qu'elle présente en qualifiant les limites de responsabilité, l'usage en parallèle d'une matrice de risques s'avère assez peu répandu et réservé aux seuls marchés publics. Nos réflexions se penchent également sur les régimes de responsabilité et d'assurances associés à ces marchés afin d'élaborer, à terme, des recommandations à destination de nos membres.

En conclusion, la plus pertinente façon de traiter un sinistre étant, bien entendu, de le prévenir dans une approche « tous gagnants », il apparaît indispensable que ne subsiste que la potentialité de risques « résiduels » en phase exécution des travaux tel que prévus par la norme NF P 94-500. C'est le message que nous devons faire passer auprès de nos donneurs d'ordres sur l'absolue nécessité d'études géotechniques complètes (G2 PRO généralement) à délivrer au stade des DCE.

Le syndicat des
Travaux Maritimes et Fluviaux
Membre de l'UMTM
9, rue de Berri – 75008 Paris
Tél. 01 44 13 32 31
benjamin.daubilly@umtm.fr
theillers@fntp.fr

Le pont Citadelle à Strasbourg

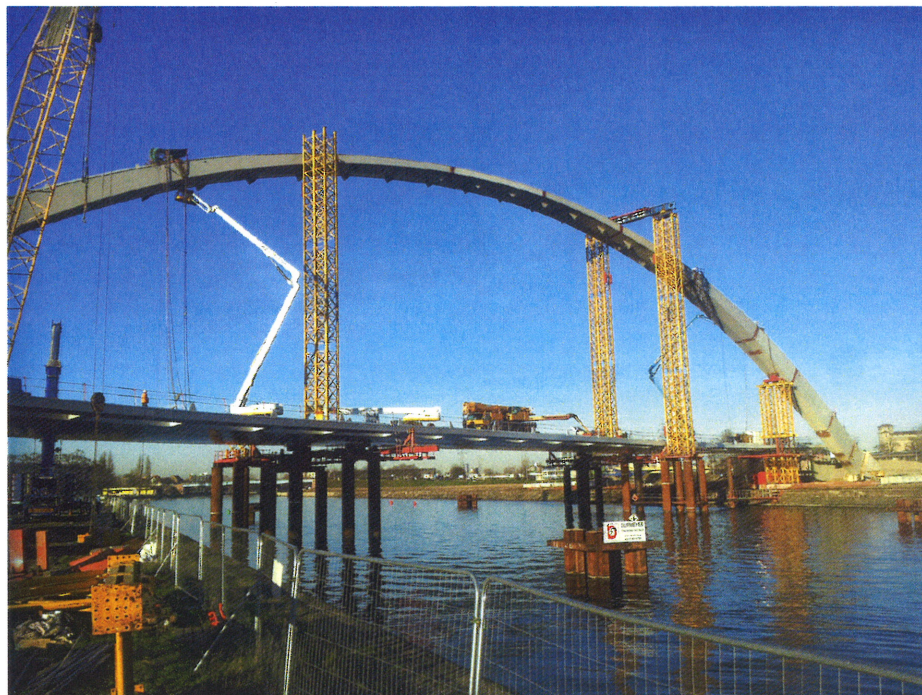
Dans le cadre de la prolongation de la ligne D du Tramway de l'agglomération strasbourgeoise vers la ville allemande frontalière de Kehl, l'Eurométropole de Strasbourg a privilégié un tracé qui permettra de desservir des anciens terrains du port autonome de Strasbourg.

Le lien entre nouvelles zones urbanisées et l'amélioration de la desserte de la zone portuaire a nécessité la construction d'un ouvrage d'art franchissant le bassin Vauban.

Ce pont métallique, à arc supérieur, supporte un tablier suspendu courbe, d'une portée de 163 m entre axes de culées.

Dans le cadre des travaux nautiques, l'entreprise DURMEYER en collaboration avec la SARS (Société Alsacienne de Renflouement et de Sauvetage), ont œuvré pour la réalisation de deux palées provisoires dans le bassin, nécessaires pour les phases de lancement du tablier et de hissage de la portion centrale de l'arc.

Ces palées provisoires sont constituées de 2 x 11 tubes de diamètre 1 200 m de longueur 22 m mis en place par voie fluviale à l'aide d'une grue Sennebogen 660 et d'un vibrofonceur ICE 14-12 C.



En protection d'éventuels chocs de bateaux, des appuis provisoires, 4 ducs d'Albe composés chacun de 4 caissons CU28-4 de 16 m de longueur liaisonnés par une structure métallique ont également été mis en œuvre. En fin de chantier, l'ensemble des éléments métalliques forcés ont été oxycoupés sous eau, en parallèle de travaux de reprise de protection anticorrosion et de peintures au droit des soudures de l'ouvrage, le tout à partir de moyens nautiques et fluviaux dépêchés par la société SARS.

Principaux intervenants

- **Maître d'ouvrage :**
Eurométropole de Strasbourg
- **Maître d'ouvrage délégué et exploitant :** Compagnie des Transports Strasbourgeois
- **Maître d'œuvre de l'extension de la ligne D :**
 - Groupement Getas Egis Rail – Serue
 - Atelier Alfred Peter (paysagiste / urbaniste)
- **Architecte :**
Jean-Bernard Nappi, Egis
- **Groupement attributaire du marché de travaux :**
 - Eiffage Construction Métallique – GTM HALLE
 - Sous-traitant fondations fluviales : DURMEYER / SARS



Nouvelle prise d'eau de mer d'Océanopolis

Marché établi dans le contexte du projet de développement du port de Brest, en lien avec les enjeux du trafic commercial et l'accueil de nouvelles activités industrielles de type énergies marines renouvelables (E.M.R.), mis en œuvre par la Région Bretagne.

Brest métropole est propriétaire du premier équipement touristique payant de Bretagne, Océanopolis, comportant des aquariums et bassins d'eau de mer, permettant aux visiteurs de découvrir les écosystèmes marins. Les travaux d'extension du polder sous maîtrise d'ouvrage de la Région Bretagne ont pour conséquence directe de modifier la qualité de l'eau de mer sur le lieu de pompage actuel d'eau de mer alimentant les bassins d'Océanopolis (turbidité, caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques) et imposent le déplacement de la prise d'eau de mer et des installations.

Le projet consiste en la réalisation d'une nouvelle installation de pompage en mer pour alimenter les aquariums d'Océanopolis.



Principaux intervenants

- Maître d'ouvrage : Brest Métropole
- Maître d'ouvrage délégué : Brest Métropole Aménagement
- Maître d'œuvre : HYDRATEC
- Contrôle technique : APAVE
- Coordination sécurité protection de la santé : TPFI
- Entreprises titulaires : Groupement MARC/CEI/ETMF
- Période d'exécution des travaux : octobre 2015 à juillet 2016
- Montant des travaux : 1,88 M€ HT



PRINCIPAUX MOYENS MATÉRIELS MIS EN ŒUVRE

- Ponton 30 x 16 m avec grue flèche treillis + matériel de battage
- Ponton 30 x 12 m équipé de pieux sur treuils avec pelle grande géométrie et systèmes de positionnement en temps réel (RTK).
- Dérouleurs de tourets de 4,10 m de diamètre.
- Ponton de travail auto-propulsé 12 x 9 m
- Matériel équipe plongeurs scaphandriers.

Principaux travaux réalisés dans le cadre du marché

- Réalisation d'une nouvelle table de pompage immergée en béton à -5,00 m fondée sur pieux Ø 508, équipée de deux pompes immergées avec une capacité de pompage de 160 m³/h et permettant l'installation d'une troisième pompe.
- Fourniture et pose d'un mât fondé sur pieu Ø 914 de 32 m et coffret de raccordement électrique.
- Terrassement de tranchées sous-marines, pose, lestage et ensouillage de 6 conduites, 3 conduites PEHD Ø 160 et 3 conduites PEHD Ø 110 sur 580 ml et 640 ml raccordées sur les 6 conduites existantes.
- Terrassement de tranchées sous-marines, pose et ensouillage de 9 câbles de 1500 m et installations électriques nécessaires au fonctionnement de l'ensemble.

- Terrassement et pose de fourreaux bétonnés en traversée de digue et repose des enrochements.
- Mise en place d'un poste local électrique en bord de chemin de halage.
- Pose de l'instrumentation nécessaire à la régulation du pompage, automatisme et report sur GTC existante.
- Réalisation des aménagements terrestres associés.
- Démantèlement des installations existantes.

Contraintes environnementales

- Protection de l'environnement vis-à-vis du risque de mise en suspension des sédiments marins.

Contraintes site

- Présence de réseaux sous-marin existants enterrés : câbles, conduites PE, etc.
- Maintien de la continuité de service pendant toute la durée des travaux.

Contraintes chantier

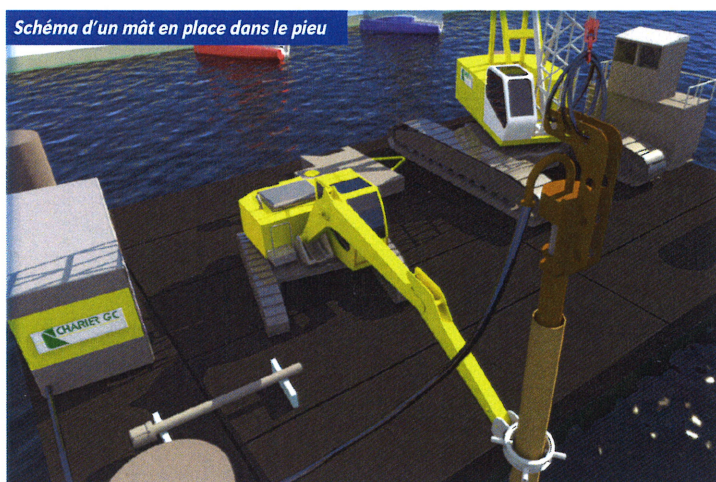
- Terrassement des tranchées à des côtes variant de -1,00 m à -6,00 m avec pelle grande géométrie sur ponton et précision centimétrique.
- Raccordement sur conduites existantes par plongeurs scaphandriers avec contrôle d'étanchéité à 16 bars.
- Pose et lestage de conduites et de câbles sur touret en longueurs indivisibles - Conduites PE de 350 m + câbles de 1 500 m.
- Battage de pieux et recépage sous-marin avec précision centimétrique pour implantation de la table de pompage en béton.
- Remblaiement des tranchées sous-marines afin d'assurer une couverture de sécurité minimum de 80 cm au-dessus des canalisations PE et câbles électriques.



La méthode « Dinardaise® » : une alternative au trépanage et au minage...

La mise en œuvre de pieux, et en particulier de duc d'Albe, nécessite généralement un ancrage au rocher conséquent. Cet ancrage est usuellement réalisé par trépanage ou battage dans un sol préalablement miné. Charier GC a développé une alternative nommée « Dinardaise® » (du premier chantier où elle a été mise en œuvre). Cette méthode consiste en l'utilisation d'un mât de forage breveté pour pré-forer le sol, ce qui permet ensuite le battage du pieu à la cote requise. Le mât de forage est mis en place avec la grue treillis du ponton dans le pieu (voir schéma). Ce mât est composé d'une barre de forage équipée d'un moteur hydraulique d'entraînement en rotation et munie à son extrémité d'un outil de forage type marteau fond de trou. Le couple de rotation est repris sur le tube par un dispositif de pinces.

Schéma d'un mât en place dans le pieu



RENCONTRE AVEC... Lucile Héritier



© Emmanuel Pain / Région Bretagne

Lucile Héritier est une femme de cœur et de valeurs. Formée à l'école des Ponts et Chaussées, elle mène son début de carrière en entreprise, dans les grands projets internationaux. Elle s'engage, ensuite, au sein d'une ONG (la fondation Architectes de l'urgence) puis intègre un cabinet de consultants (CATRAM) pour s'occuper d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage. Des missions qui ont été l'occasion de nombreux voyages avant son arrivée, en 2015, comme cheffe du projet de développement du port de Brest.

Quels sont les grands enjeux du port de Brest ?

Nous avons deux grands axes : l'amélioration de l'accès nautique au port de commerce et la création d'une nouvelle activité industrielle, à travers la filière Énergie Marine Renouvelable (EMR). Concernant l'accès au port de commerce, il s'agit de réduire les difficultés d'accès pour les usagers. L'objectif est donc d'approfondir l'accès pour les céréaliers et les porte-containers. C'est stratégique car cela développera bien sûr le trafic mais surtout cela permettra de réduire les coûts à la tonne ! De plus, la taille des navires augmente et nous devons nous adapter. Pour notre deuxième axe, l'enjeu est de permettre le développement d'une nouvelle filière industrielle d'envergure en Bretagne. Il s'agit, à travers la filière EMR, de produire de l'électricité mais aussi de créer un nouveau terminal offrant de grandes surfaces bord à quai pour les industriels de la filière. Ce ne sont pas moins de 14 ha qui seront gagnés sur la mer à ajouter aux 40 ha existant qui seront aménagés...

Comment ces enjeux se traduisent en termes de travaux ?

Au total c'est une enveloppe financière de 220 millions d'euros qui va être consacrée aux différents travaux pour l'ensemble du projet de développement. Au programme : une grande opération de dragage pour le chenal d'accès au port de commerce, la souille du quai des céréales, celle des containers et enfin, celle du nouveau quai EMR. Cela représente 1,2 millions de mètres cubes ! Ensuite, il y a les travaux d'aménagement du nouveau terminal sur le foncier existant (terrassement, voiries...), puis la création d'un long quai de 380 mètres, une grande digue qui, en rejoignant le quai, formera un casier pour accueillir les sédiments issus des dragages, permettant de gagner du terrain sur la mer dans le prolongement des terre-pleins existants.

Quel est votre calendrier ?

Les aménagements du foncier existant ont été lancés en novembre 2016. Les marchés du nouveau quai et de la digue sont déjà attribués. Le premier à un groupement mené par EMCC (groupe VINCI) et le deuxième à un groupement dont Bouygues TP est le mandataire. Les travaux doivent démarrer en mai 2017. Le dragage, lui, commencera début 2019, le marché sera lancé dans le courant de l'année 2018...