



Ouvrages Fluviaux

Journée présentée par

Sylvie Bretelle, Pascal Aguado (CFMS) et Philippe Gotteland (FNTP)

À la Maison des Travaux Publics

Journée parrainée par HUESKER et NGE





Ouvrages Fluviaux

Rénovation de la petite Ecluse d'Ablon

Sommaire

Introduction : Localisation et géologie du site

I/ Rappel des travaux, conception et optimisations techniques

II/ Difficultés rencontrées lors du chantier et contraintes

III/ Echanges entreprise – géotechnicien

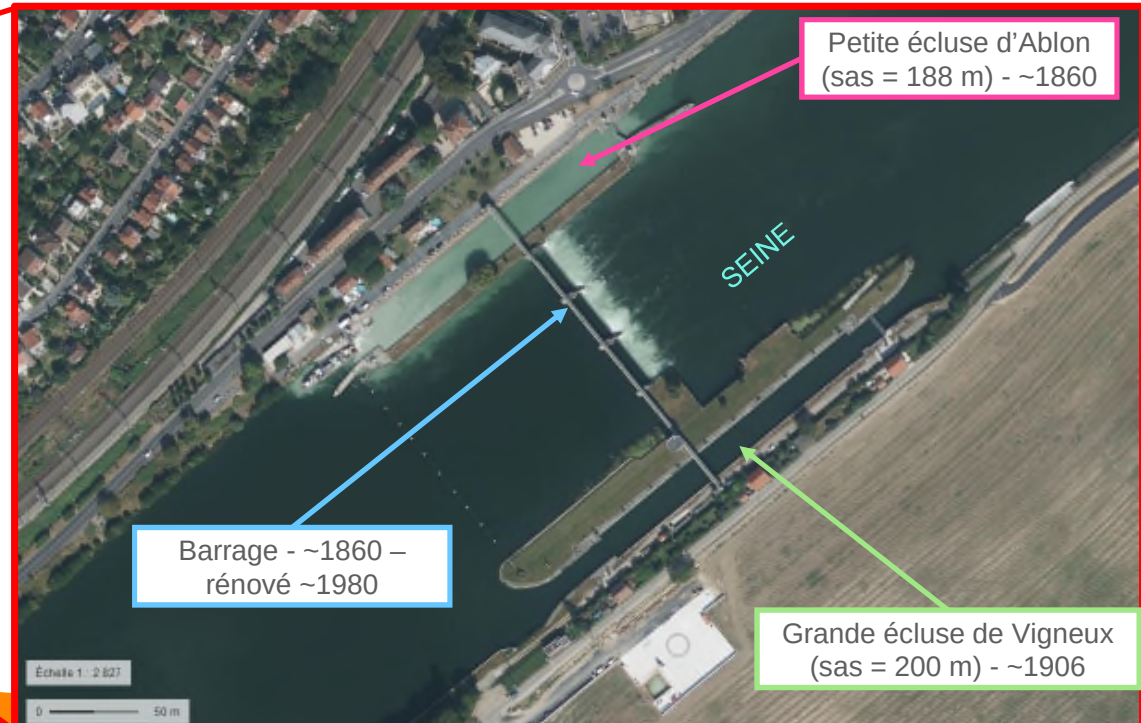
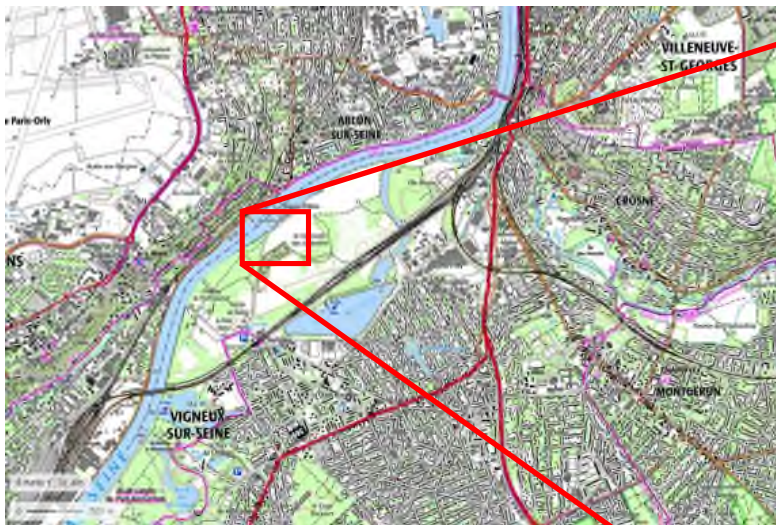
Conclusion : Retours d'expériences et problématiques communes

Localisation et géologie du site

LOCALISATION ET GEOLOGIE DU SITE

Localisation

L'écluse d'Ablon se situe dans le Val-de-Marne (94), le long de la rivière Seine.



LOCALISATION ET GEOLOGIE DU SITE

Informations disponibles (archives VNF)



Schéma de principe de conception d'une écluse

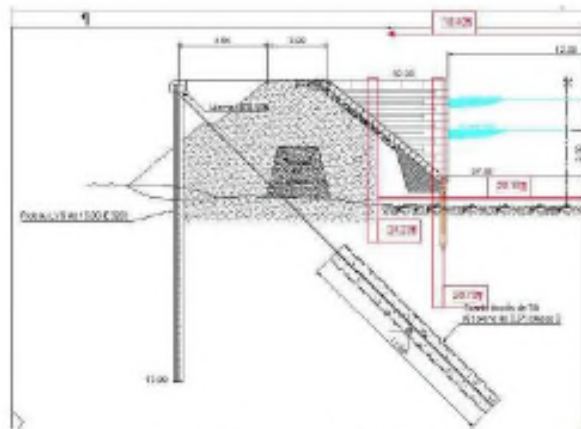
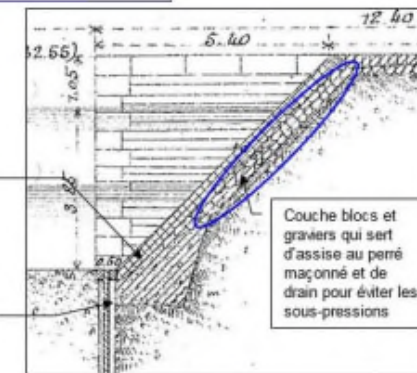


Schéma des niveaux d'inscrage au niveau de l'ITF

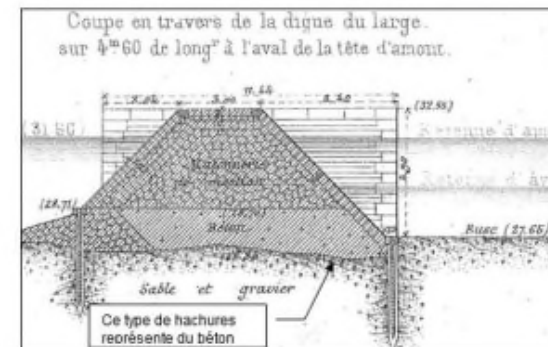
Détail de la coupe en partie courante

Bloc béton (type cyclopéen ?) assurant une butée de pied à l'arrangement de blocs du talus

Ce type de hachures représente apparemment du béton (voir coupe ci-dessous)



Couche blocs et graviers qui sert d'assise au perré maçonné et de drain pour éviter les sous-pressions



Ce type de hachures représente du béton

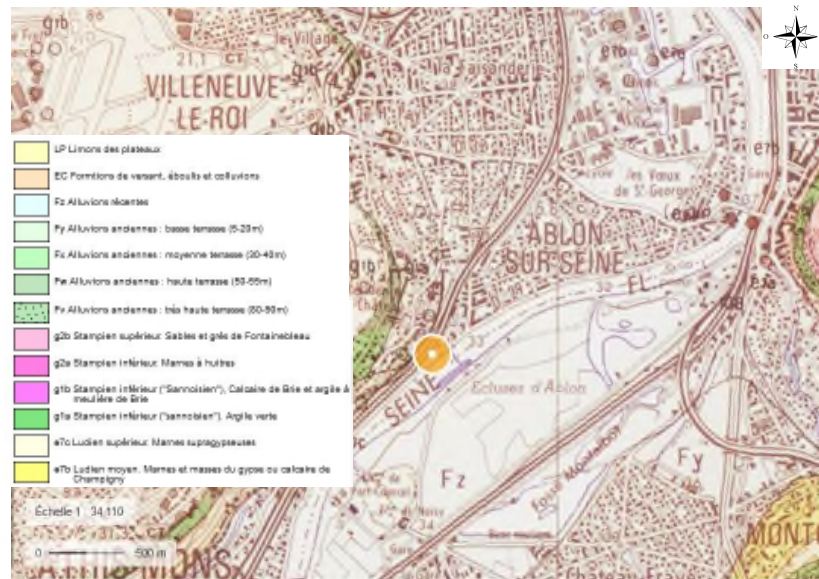
Pieux en bois en base de perré

LOCALISATION ET GEOLOGIE DU SITE

Géologie

Plusieurs interventions GEOTEC sur le site :

- G5 pour l'affaissement du quai
- G2 AVP pour le prédimensionnement du quai (ajout de sondages dans le sas), la construction de l'estacade amont et avis sur les fondations de la grue amont
- G2 AVP pour la mise en œuvre d'un bollard en amont



Carte géologique 1/50000 – CORBEIL-ESSONNES

RÉNOVATION DE LA PETITE ECLUSE D'ABLON
GEOTEC/CHARIER : LE 18 JANVIER 2023

- **Alluvions récentes**
Sable, vase
- **Alluvions modernes**
Argile sableuse grise, niveaux tourbeux
- **Alluvions Anciennes**
Sables et graviers
- **Masses et Marnes du Gypse**
Marne blanche à grise et **gypse**, calcaire siliceux beige
- **Marno-Calcaire de St Ouen**
Marnes et calcaires crèmes, **niveaux de gypse** fréquents au Nord de la feuille (concerné)
- **Sables de Beauchamp**
Argile sableuse verte



Base des MMG

Rappel des travaux, conception et optimisations techniques

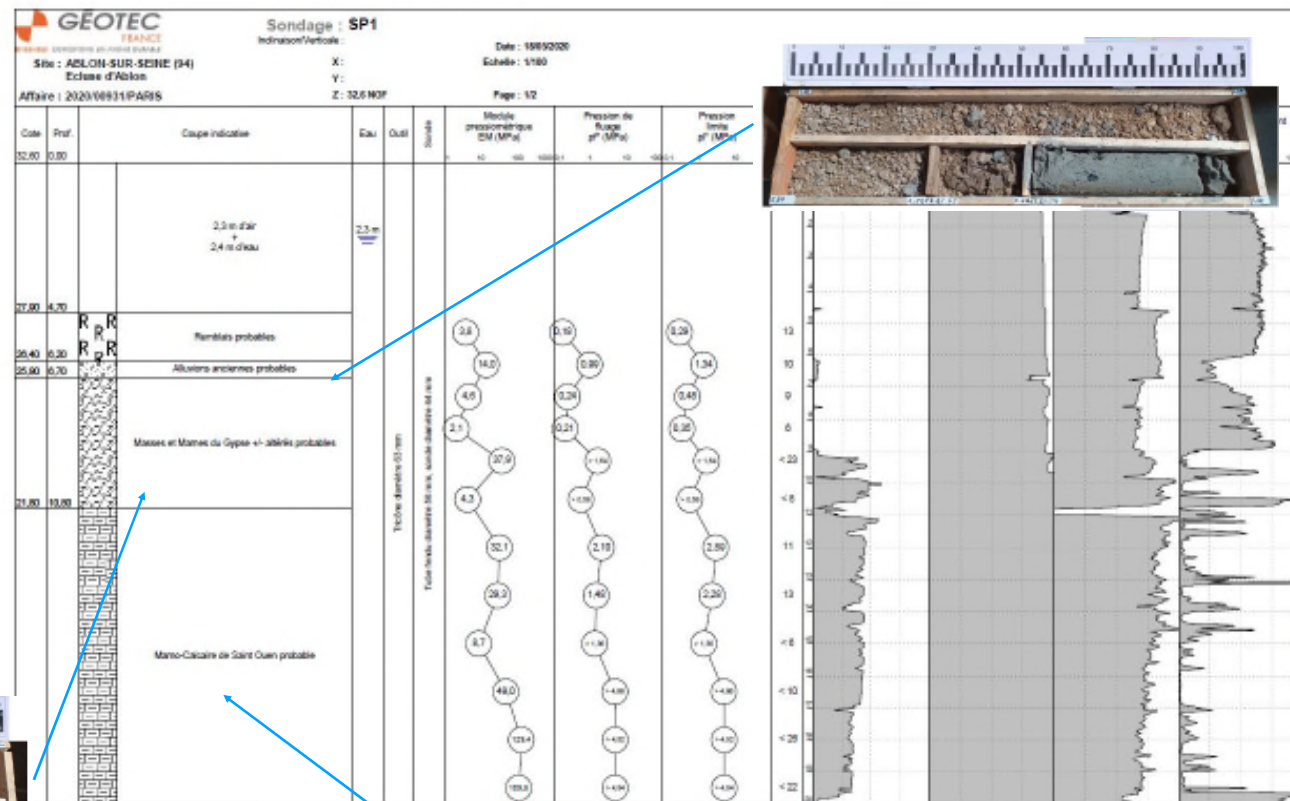
RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Conception

L'étude G2 AVP confiée à GEOTEC avait préconisé les adaptations suivantes :

- Rideau de palplanches AU14 en base de perré pour consolider l'ouvrage et remplacer le rideau bois existant très endommagé – ancrage dans le Marno-Calcaire de St Ouen vers 16,5 NGF (15,6 m/TN)
- Pieux Ø609 mm pour l'estacade ancrés dans le Marno-Calcaire sain vers 14,5 NGF (18,5 m/Tête)
- Pieux pour la grue (remblais et des Alluvions Modernes en tête médiocres)

Les études suivantes ont été effectuées par le biais de la Maîtrise d'Œuvre, ainsi GEOTEC n'a pas eu d'informations sur l'évolution et les détails du projet entre l'avant-projet et la supervision géotechnique,



RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Présentation des travaux

Les travaux de rénovations de la petite écluse d'Ablon ont été confiés par VNF au groupement : Vinci Construction Maritime et Fluvial, Charier Génie Civil Paris et Rouby.

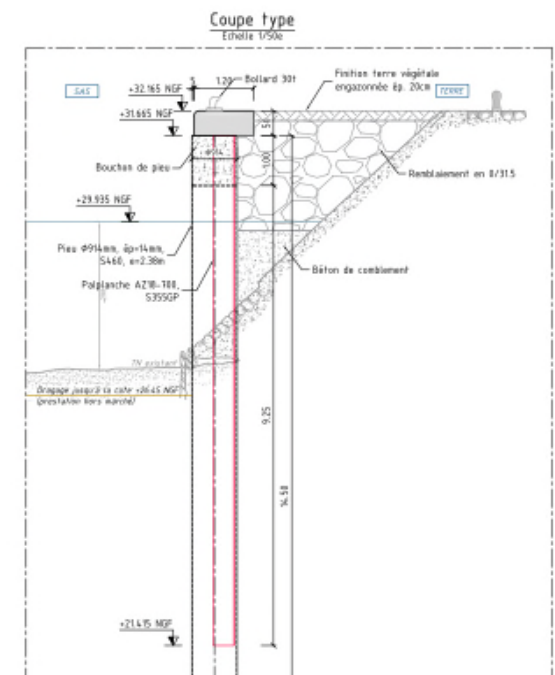


RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Présentation des travaux

Ces travaux consistaient en la rénovation du génie civil et des vantaux de l'écluse, soit principalement :

- La verticalisation du bajoyer rive gauche via la réalisation d'un combiwall pieux-palplanches comprenant les équipements (bollards/croix d'amarrage) nécessaires à la navigation
- La rénovation de l'estacade amont rive droite et réalisation d'une estacade amont rive gauche en combiwall également



RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Présentation des travaux

- Le changement des portes amont et la rénovation des portes aval
- Divers reprises de maçonneries

Ces travaux se déroulaient dans le cadre d'un chômage de 7 semaines avec arrêt de navigation

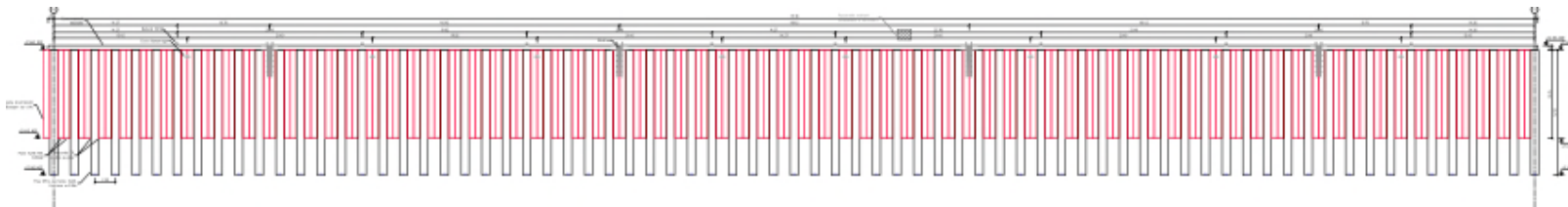


RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Fiabilisation du planning et approche calculatoire

Les délais de réalisation de l'opération étant extrêmement serrés, une optimisation sur le nombre de pieux du combiwall et sur les palplanches en intervalle a été proposée via la reprise des calculs :

- Structure du quai droit selon le marché : 95 pieux Ø609 longueur 17 mètres ancrés de 4 mètres dans le marno-calcaire espacés par des PU32 intercalaires
- Proposé et calculé : 62 pieux Ø914 longueur 15 mètres ancrés de 2 mètres dans le marno calcaire espacés par de l'AZ18-700



RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Fiabilisation du planning et approche calculatoire

L'intérêt de ses optimisations :

- Gain du nombre de pieux : fiabilisation du planning en limitant les manutentions
- Limitation de l'ancrage dans le marno-calcaire : fiabilisation du planning et prévention des refus de battage prématurés qui auraient pu nécessiter la mise en place de techniques plus chronophages (trépanage ou forage)
- Profil des palplanches : AZ plus souples pour la mise en œuvre entre les pieux battus vis-à-vis des tolérances d'implantation et optimisation du poids et des longueurs intercalaires permettant d'optimiser les manutentions

RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Ecueils à éviter

Une première approche purement basée sur le poids des tubes aurait pu avoir un effet dissuasif pour le client en terme d'augmentation de quantités mais une approche financière plus globale a permis de démontrer que :

- La diminution de l'ancrage des pieux dans le marno-calcaire diminuait les longueurs de battage prévues au marché
- La diminution du nombre de pieux permettait de diminuer le nombre de mises en fiche prévues au marché
- Le passage en AZ a permis d'optimiser le poids des palplanches

A l'inverse, une optimisation trop importante des palplanches et des pieux en jouant sur leur épaisseur aurait pu avoir un effet contraire :

- Risque de « plier » les palplanches lors du battage entraînant un refus prématuré de battage lié au blocage dans les serrures et risquant ainsi de générer un défaut de fiche hydraulique

RAPPEL DES TRAVAUX, CONCEPTION ET OPTIMISATIONS TECHNIQUES

Intérêt pour le client

L'optimisation du poids des palplanches et des longueurs d'ancrage ainsi que le nombre de pieux battus a permis au client de rester dans l'économie du marché tout en fiabilisant son planning et la réalisation du combiwall s'est déroulée sans les problématiques évoquées précédemment.



Difficultés rencontrées lors du chantier et contraintes

CONTRAINTES INHERENTES A L'ACTIVITE DU SITE

Vétusté des ouvrages

Les ouvrages sont vétustes et leur morphologie et éventuelles reprises sont peu connues.

Des adaptations sont donc toujours possibles en raison de nouvelles découvertes et de risques que les travaux peuvent créer sur les existants. S'ajoutent donc des aléas dus aux ouvrages en sus des aléas géotechniques.

L'entreprise et le bureau d'étude géotechnique doivent donc être vigilants à :

- Obtenir un maximum d'informations par VNF
- Engager des investigations et des confortements suite à des découvertes en phase chantier



Continuité des activités commerciales

VNF met en place des chômages afin d'effectuer les travaux sur une écluse. La navigation est donc interrompue.

Le respect du planning est donc primordial par rapport aux périodes de chômages allouées qui sont couteuse et prévues plusieurs mois en amont. Le client souhaite mutualiser un maximum de travaux durant ces chômages.

Par ailleurs, les riverains et les Mairies sont attentives aux retards en raison des nuisances.

PROBLEMATIQUE DE LA RECONSTRUCTION DU RADIER

Difficultés rencontrées

Au préalable de la mise à sec de la chambre de porte amont en vue du remplacement des vantaux de la porte amont, une inspection subaquatique a mis en évidence la présence d'un « trou » dans le radier de la chambre de porte. Cette découverte a conduit à la décision de la reconstruction du radier par VNF.

Afin de pouvoir reconstruire le radier il a été nécessaire d'effectuer plusieurs opérations préalables :

- Création de batardeaux provisoires en amont et en aval de la tête amont avec la mise en fiche d'un rideau de palplanches butonnées
- Injection sur toute la hauteur des masses rives droite et gauche de la tête amont



PROBLEMATIQUE DE LA RECONSTRUCTION DU RADIER

Création de batardeaux provisoires en urgence

Afin de limiter au plus l'impact de la reconstruction du radier sur le planning général notamment vis-à-vis des délais d'approvisionnement des palplanches, le groupement a proposé une solution à partir de palplanches en stock chez VNF et chez le fournisseur.

Par ailleurs, le mode de fonctionnement des batardeaux du fait des niveaux d'eau entre le sas / la chambre de porte / le niveau aval et le niveau amont ont nécessité à la fois :

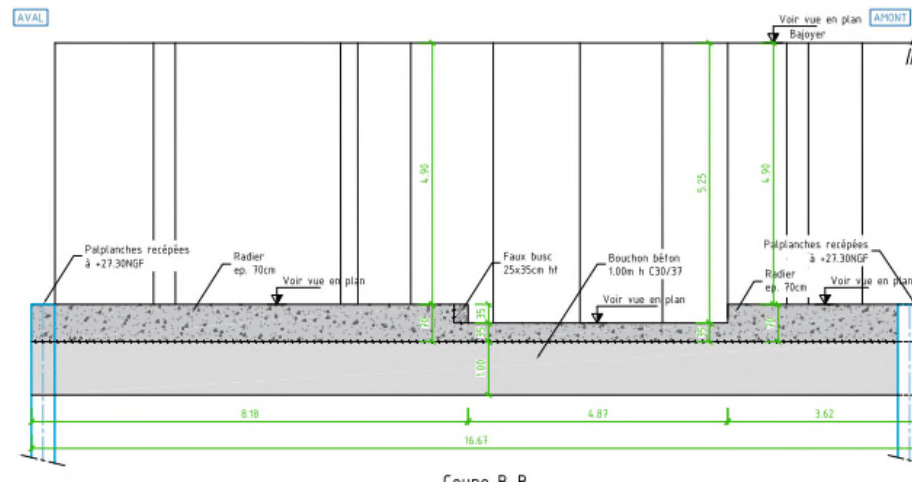
- Le butonnage des batardeaux amont et aval sur la maçonnerie
- Le blocage du batardeau aval via une poutre sur des pieux préalablement battus



PROBLEMATIQUE DE LA RECONSTRUCTION DU RADIER

Injection des masses de la tête amont et butonnage provisoire de celles-ci avant démolition du radier

Afin de pouvoir reconstruire le radier, une démolition du radier existant était nécessaire. La composition des masses de la tête amont ne permettant pas de garantir leur tenue une fois le radier existant démoli après bétonnage d'un bouchon béton et la mise à sec de la chambre de porte, il a été décidé des renforcements complémentaires.

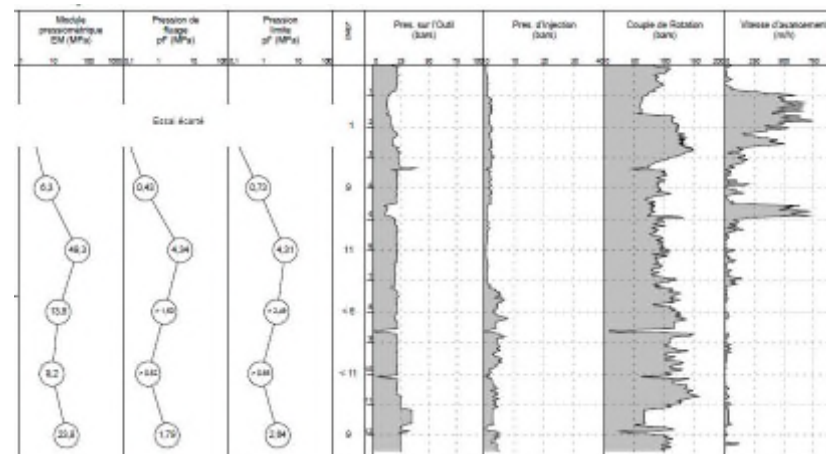
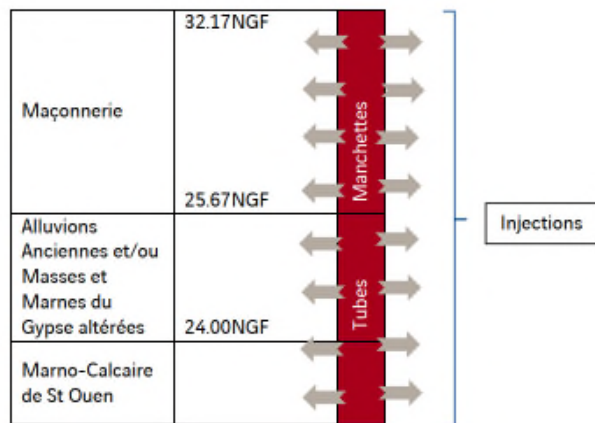


PROBLEMATIQUE DE LA RECONSTRUCTION DU RADIER

Injection des masses de la tête amont et butonnage provisoire de celles-ci avant démolition du radier

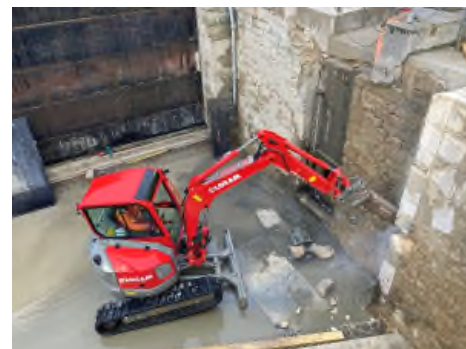
Ces renforts complémentaires ont été de deux natures :

- Injection de la maçonnerie des masses rives droite et gauche via des forages de 12 mètres selon un maillage établi conjointement avec le bureau géotechnique via sa mission G4 + sondages de contrôles (G5 par GEOTEC)
- Mise en place de deux niveaux de butons provisoires dans la chambre de porte



PROBLEMATIQUE DE LA RECONSTRUCTION DU RADIER

Quelques photographies ...



Echanges entre l'entreprise et le géotechnicien – missions G3-G4

MISSIONS G3 / G4 : IMPORTANCE DES ECHANGES ENTRE L'ENTREPRISE ET LES BUREAUX D'ETUDES

[illegible]

Optimisations avant le démarrage du chantier

Notes de calculs des ouvrages en fonction du DCE et des optimisations matérielles possibles -> BE interne = rapidité des éditions de notes.

Solutions en fonction des aléas de chantier – 7 mois de réalisation et de suivi

Contraintes rencontrées ayant entraîné des adaptations :

- Difficultés de battage sous la passerelle
- Création de nouveaux ouvrages (batardeaux, radier)
- Effets Renards
- Eboulement
- Puits pour fonder la grue

=> Réactivité pour proposition de solutions par CHARIER => vérification par GEOTEC et validations

Fiches de suivi transmises au fur-et-à-mesure par CHARIER afin d'obtenir un visa le plus rapidement possible notamment :

- **Fiches de battage du rideau mixte**
- **Sondages de contrôle d'injections en lien avec fiches d'injections**
- **Fiche de battage des pieux**

MISSIONS G3 / G4 : IMPORTANCE DES ECHANGES ENTRE L'ENTREPRISE ET LES BUREAUX D'ETUDES



Mission G4 – phase suivi

20 visites de supervision d'exécution géotechnique.

Pour ce chantier, la communication entre l'entreprise, la Maîtrise d'Ouvrage, la Maîtrise d'Œuvre et le géotechnicien a été riche et toujours respectée, ce qui a permis de n'observer aucun incident majeur ou arrêt de chantier.



QUELQUES PHOTOGRAPHIES EN G4



Estacade amont



Rive amont



Puits de décompression

Conclusion : retours d'expériences et problématiques communes

CONCLUSION



Retours d'expérience CHARIER

Solutions pour la pérennité des ouvrages en respectant les délais

Retours d'expérience GEOTEC

Grande influence de l'état des ouvrages existants sur les délais et les conditions d'exécution.

Vigilance dans la validation des notes d'optimisations et de nouveaux ouvrages.

Problématiques communes

Enjeux de délais / exigences de qualité / Aléas géotechniques

Problématiques de coût et de disponibilité des matériaux

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

