



Arcachon : les travaux des bassins de sécurité Lagrua battent leur plein

Dans le cadre d'une amélioration de la gestion des effluents des communes d'Arcachon et de La Teste-de-Buch, le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), en tant que maître d'ouvrage, souhaite mettre en place des bassins de sécurité d'une capacité globale de 30000 m³ afin de faciliter, entre autres, les opérations de maintenance de la station d'épuration du site de Lagrua.

Un groupement d'entreprises néo-aquitaines partenaires, constitué de Etchart (génie civil), Keller (fondations spéciales), SCE (maîtrise d'œuvre), Opure (équipement) Bruno Jacq (architecte) et GCIS (bureau d'études), a été mis en place pour relever ce défi de conception et construction dans le cadre d'un appel d'offres.

Le projet consiste ainsi à construire 2 bassins enterrés de 9 et 10 m de profondeur, et respectivement d'un diamètre de 42 et 60 m, reliés par une station de pompage.

« La force de notre conception est, d'une part, une grande facilité dans l'exploitation de l'ouvrage

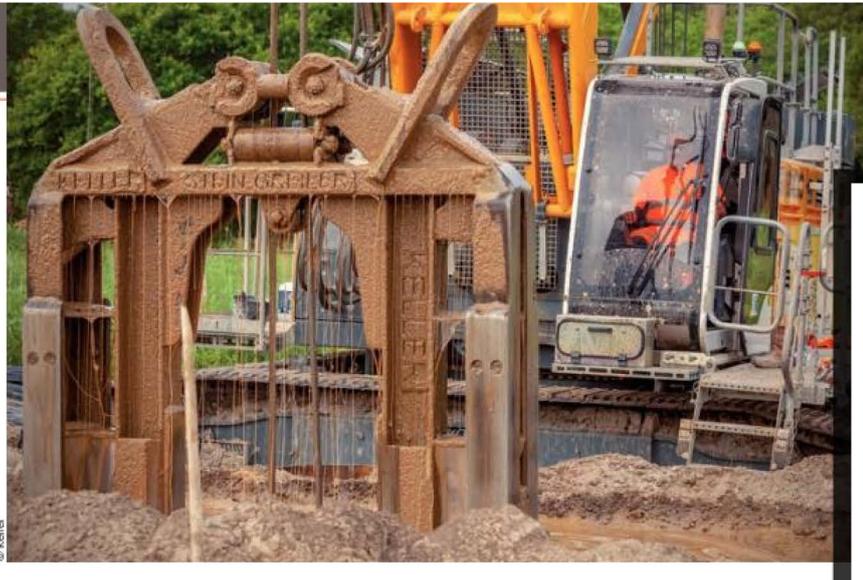
et, d'autre part, un respect de l'environnement », souligne Olivier Goenaga, directeur de l'agence Keller de Bordeaux.

En effet, l'opération se situe le long de la RN 250, sur le chemin Lagrua, à La Teste-de-Buch, à la sortie d'Arcachon, à proximité d'une zone naturelle (site Natura 2000), d'une zone humide, et dans un terrain sableux. « La célèbre dune du

Pilat est située à seulement 3 km du chantier des bassins », explique Olivier Goenaga, « et avec un niveau d'eau affleurant, il est donc primordial de limiter les rabattements de nappes durant les travaux », poursuit ce dernier.

« Le challenge a été de dimensionner au plus juste le ferrailage de la zone centrale »





LES DIFFÉRENTS INTERVENANTS

- **Maître d'ouvrage** : Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon
- **Maître d'œuvre** : SCE
- **Groupement d'entreprises** :
 - génie civil : Etchart
 - fondations spéciales : Keller
 - équipement : Opure
 - architecte : Bruno Jacq
 - bureau d'études : GCIS
 - début des travaux : mars 2018
 - fin des travaux : fin 2019

De plus, il était nécessaire de prendre en compte l'intégration paysagère de cet ouvrage et les nuisances olfactives en zone urbaine.

UN CHANTIER DE PLUS DE 10 MILLIONS D'EUROS

Pour les travaux de génie civil, au vu de l'agressivité des effluents vis-à-vis du béton, il est prévu de mettre en place des bétons spécifiques associés à un revêtement en PEHD pour les protéger.

Le système de vidange des bassins associant une pente des radiers

vers la station de pompage, la mise en place de murets à intervalle régulier dans le bassin et de petits réservoirs pour maintenir l'eau en dépression, permet d'effectuer un nettoyage facile et une exploitation plus aisée (figure 1 page 48).

L'ingénierie de Keller a proposé la réalisation d'une paroi moulée circulaire, associée à un bouchon injecté pour, d'une part, soutenir les terres, et, d'autre part, garantir un débit résiduel maximal de 50 à 100 m³/h dans les bassins lors des travaux de génie civil. « Nous réa-

lisons une paroi moulée de 0,62 m d'épaisseur et de 19 m de profondeur, réalisée à l'aide d'une benne à câbles 510 HD portée par une grue Liebherr HS 8100. L'innovation a été l'utilisation d'une boue mixte bentonite-polymère en lieu et place d'une boue bentonitique pure, couramment utilisée comme fluide de forage », commente le directeur de l'agence Keller de Bordeaux.

Cette innovation a été mise au point à l'aide du groupe d'expertise dédié à la paroi moulée de l'entreprise Keller.

... Un délégué de ce groupe d'experts a travaillé sur place en collaboration avec les équipes locales, afin de mettre au point les dosages adéquats et les viscosités des boues permettant de maîtriser les aléas de tenue des panneaux lors du forage ou bétonnage, en intégrant les niveaux d'eau variables et la densité des sables. Cette technologie présente plusieurs avantages dont une optimisation du temps de nettoyage des panneaux avant le bétonnage, une surconsommation de béton à des valeurs très acceptables, un rabotage de la paroi aisé et des déblais très facilement exploitables.

De plus, les aspects environnementaux et sécuritaires ont été complètement intégrés et mieux gérés avec une boue polymère qu'avec une boue classique, en particulier concernant la gestion des déblais (non pollués) et la propreté des zones de travail avec une circulation aisée des engins de chantier et du personnel.

Les panneaux de paroi moulée d'une longueur de 6,5 à 7,0 m sont équipés de 2 cages d'armature et représentent un volume de béton de l'ordre de 80 m³ mis en œuvre par jour. Le niveau de nappe, très fluctuant et très proche des NPHE suite aux intempéries, a nécessité la mise en place de merlons complémentaires à la murette-guide afin de pouvoir maintenir une garde de l'ordre de 1,5 m entre le niveau d'eau constaté et le niveau de la boue polymère pour s'affranchir du risque d'effondrement des panneaux.

Un bouchon provisoire d'une épaisseur de 1,5 m est mis en place dans l'enceinte des bassins ; son niveau d'assise correspond au pied de paroi afin de constituer une « boîte étanche ». Ce bouchon est composé de deux couches : une couche de coulis de bentonite ciment et une autre de gel de silicate. La première permet l'imprégnation des sables, et la seconde assure leur étanchéité.

Imprimé depuis Calameo.com



Lors de la phase du ferraillage.

Les canules d'injections, comprenant 3 obturateurs, sont mises en place par vibrofonçage d'un tube monté sur une foreuse ABI TM 22. Afin d'assurer un bon contact avec le sol environnant et d'éviter des fuites lors de l'injection, « nous mettons en place un coulis de gaine dans l'espace annulaire entre le forage et le tube », précise Olivier Goenaga.

Le maillage triangulaire des points prend en compte la perméabilité des sables et la viscosité de nos coulis à

injecter (ciment et gel de silicate). Une planche d'essai, réalisée au démarrage de cette phase, permet d'affiner les paramètres d'injection (pression, débit, volume, etc.), la qualité des coulis (viscosité, densité, etc.) et le maillage. La sous-pression définitive est reprise par le radier et par un mail-

lage d'ancrages (de l'ordre de 15 m²) de 25 à 30 m de profondeur. « Ces ancrages, type micropieux, ont été mis en place avant le bouchon afin que nous les englobions avec les injections pour respecter les objectifs de débits résiduels dans la fouille, lors des travaux de génie civil. Cette prestation a été réalisée depuis le TN ; un système de découplage des barres a été mis en œuvre pour éviter de les endommager lors des terrassements généraux et faciliter l'évacuation des déblais », détaille le directeur, et de poursuivre : « Ce chantier est une belle réussite technique locale, car elle permet à des acteurs du marché, indépendants des grands groupes de la construction, de développer des techniques innovantes au service d'importants donneurs d'ordre régionaux. »

Concernant les études, ce projet présentait plusieurs spécificités techniques intéressantes qui ont

« La force de notre conception est une grande facilité dans l'exploitation de l'ouvrage et un respect de l'environnement »

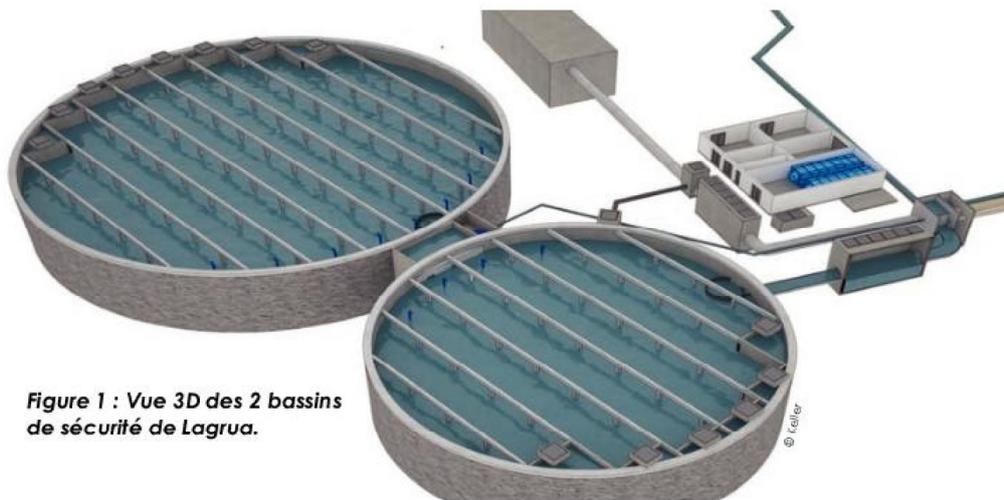


Figure 1 : Vue 3D des 2 bassins de sécurité de Lagrua.

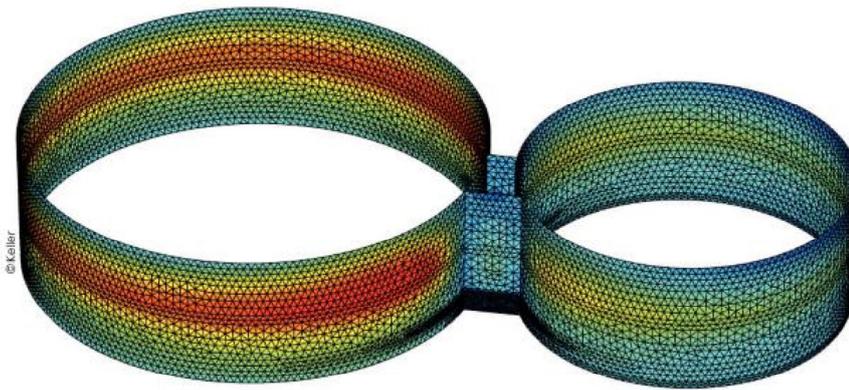


Figure 2 : Calcul des déplacements de la paroi sous Plaxis 3D.

influencé le choix de la méthode et du logiciel de calcul : deux bassins enterrés de 9 m de profondeur environ par rapport au terrain naturel, et reliés par une zone centrale plus profonde, le tout dans un contexte de nappe subaffleurante. « La question de la modélisation du bouchon s'est également posée pour la zone centrale : en effet, le fonctionnement gravitaire du bouchon n'étant pas validé dans cette zone pour les profondeurs prévues, et afin d'éviter de grandes surprofondeurs d'injections, l'épaisseur du bouchon a été augmentée à 3 m afin de permettre un fonctionnement en voûte. Sous les bassins, l'épaisseur du bouchon a, quant à elle, été fixée à 1,5 m », souligne Marie Bajeolet, ingénieure études chez Keller.

Pour ces raisons notamment, la modélisation a été réalisée sur le logiciel de calcul aux éléments finis Plaxis 3D (figure 2, ci-dessus),

LE CHANTIER EN CHIFFRES

- **Marché global** : 13 M€
- **Marché Keller** : 3,5 M€
- **Surface paroi** : 6 100 m²
- **Surface bouchon** : 4 200 m²

permettant de dessiner précisément la géométrie du projet et d'effectuer les calculs suivant un phasage de travaux précis. « Ces calculs ont permis de valider la stabilité de la paroi et du bouchon aux profondeurs prévues. Le ferrailage des zones courantes des bassins n'a pas posé de problème malgré l'absence de butons ou de tirants, la paroi circulaire permettant un fonctionnement en voûte et réduisant les moments à reprendre par la paroi », poursuit l'ingénieure de Keller.

« Le challenge a ensuite été de dimensionner au plus juste le ferrailage de la zone centrale », poursuit Marie Bajeolet.



Travaux pour la paroi moulée.

En effet les panneaux de la paroi moulée en forme de Y, reliant la partie circulaire à la zone centrale, subissent d'importants efforts d'encastrement. Les cages d'armature ont donc été dimensionnées et dessinées par le service études en étroite collaboration avec l'équipe travaux et les dessinateurs, afin de permettre au mieux la mise en place des cages et le bon déroulement du bétonnage dans ces zones très denses en acier. ■

Aude Moutartier, en collaboration avec **Olivier Goenaga**, directeur de l'agence Keller de Bordeaux



Vue d'ensemble du chantier le long de la D1250.



Vue de la paroi moulée.