

TRAVAUX SOUTERRAINS

Un parking les pieds dans l'eau sous pression

La construction de cet ouvrage de six niveaux a nécessité d'approfondir la paroi moulée jusqu'à 39 m et de réaliser un radier voûte en raison d'une nappe sous pression.

Le futur parc de stationnement Cardinet, dans le 17^e arrondissement de Paris, s'inscrit dans le projet d'aménagement urbain Clichy-Batignolles qui prévoit la réalisation de plus de 3000 logements, divers équipements – dont le nouveau palais de justice de Paris – des bureaux et des commerces, l'ensemble étant organisé autour d'un parc de 10 ha. Situé sur d'anciens terrains appartenant à la SNCF, l'ouvrage de six niveaux offrira une capacité de 600 places destinées à pallier le déficit en matière de stationnement des véhicules. Réservé aux abonnés, riverains ou professionnels travaillant dans le quartier, il permettra la création d'un mail planté sur la dalle de couverture et comportera des zones dédiées : vélos, motos, « autopartage » et véhicules électriques.

Démarche qualité acoustique

La Ville de Paris en a délégué la maîtrise d'ouvrage à la SAEMES par le biais d'une convention de concession de trente ans portant sur la construction et l'exploitation du parking. Considéré comme un établissement recevant du public (ERP) selon la nouvelle réglementation de 2006, le parc de stationnement sera équipé de Sprinklers sur les six niveaux. L'ouvrage, de 175 m de longueur et 15 m de largeur, comporte deux rotondes de montée et descente aux deux extrémités et des plateaux exempts de tout poteau intermédiaire. « Le chantier fait l'objet d'une démarche qualité acoustique, via deux stations de mesure du niveau sonore, précise Joël Koskas, chef de projet à la SAEMES. Une cartographie du site et une modélisation de tous les bruits de chantier ont été réalisées en amont des travaux ». Autre initiative pour réduire les nuisances sonores : la mise en place sur tous les engins en fond de fouille d'un klaxon de recul à fréquences mélangées (type « cri du lynx »), qui remplace le traditionnel bip

de recul. Côté difficultés et aléas, « nous avons démarré les travaux alors que tous les réseaux n'étaient pas déviés, souligne Guillaume Piar, le directeur de chantier de Solétanche Bachy. Et nous avons également dû faire face, à l'approche du fond de fouille, à des arrivées d'eau provenant d'anciens forages pressiométriques non rebouchés ».

“ les différentes variantes que nous avons proposées ont permis de réaliser des économies de matière tout en rentrant dans le cadre serré des délais du projet. ”



GUILLAUME PIAR,
directeur chantier
Solétanche Bachy



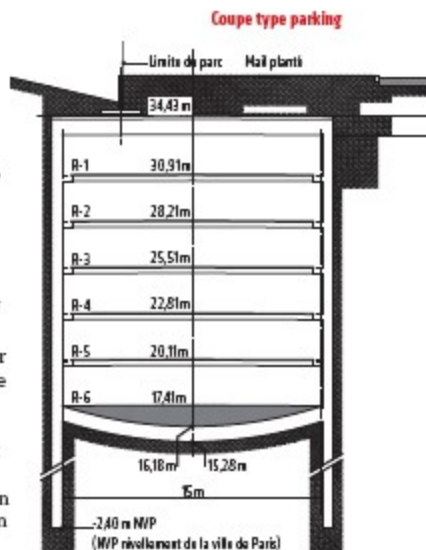


PHOTIE CONFINES

FONDATIONS

Paroi moulée profonde et radier voûte

Le parc de stationnement étant situé sous le niveau de la nappe phréatique (à environ 10 m au dessus du fond de fouille), la construction s'effectue à l'abri d'une paroi moulée de 370 m de périmètre (épaisseur 60 cm) servant également de fondation. Le projet d'origine, qui prévoyait d'ancrer l'ouvrage à 28 m de profondeur (fond de fouille à 22 m) en le prolongeant par une jupe injectée de 5 m de hauteur, a dû être corrigé suite à une campagne d'analyses complémentaires du sous-sol. « Celles-ci ont révélé la présence d'une nappe sous pression, à environ 31 m de profondeur, sous un horizon de marnes et caillasses présentant une zone de décompression d'environ 3 m d'épaisseur, explique Joël Koskas, chef de projet à la SAEMES. Dans une telle configuration, il aurait fallu pomper jusqu'à 500 m³/h pour stabiliser le fond de fouille lors des terrassements et construire le radier à sec ». Pour obtenir la qualité d'imperméabilité efficace et pérenne désirée, les responsables ont décidé de prolonger la paroi moulée, en l'ancrant à 39 m de profondeur, puis de construire un radier voûte inversé de 90 cm d'épaisseur, moins coûteux en termes de matières par rapport au radier plan (1,40 m d'épaisseur) initialement prévu.



(Ci-contre) Le terrassement à ciel ouvert est réalisé à partir d'une voie de circulation aménagée le long du parc. Au fur et à mesure de l'excavation, trois lits de butons sont mis en oeuvre pour contreventer la paroi moulée en attendant les planchers.

(À droite) Le parking de six niveaux est tout en longueur : 175 m x 15m. Deux rotondes d'accès de montée et de descente sont prévues aux extrémités de l'ouvrage. Les six étages de parking, aux planchers réalisés en dalles alvéolaires précontraintes, sont exempts de poteaux intermédiaires.



PHOTIE CONFINES

TERRASSEMENTS

Trois lits de butons à tête rétractable

Alors que le projet prévoyait de creuser en taube, l'entreprise a proposé, en variante, des terrassements à ciel ouvert. « Cette option, plus simple à mettre en œuvre compte tenu des mesures d'hygiène et de sécurité à respecter, est aussi plus économique en termes de délais », explique Guillaume Piar, directeur de chantier de Solétanche Bachy. Côté méthodes, l'instrumentation de la paroi a permis, via la méthode observationnelle (mesure de la déformée réelle au fur et à mesure des terrassements), de supprimer le quatrième lit de butons prévu initialement. Le choix de la longueur des panneaux de la paroi moulée (9,60 m) a également permis d'adopter une distance de 4,80 m entre les butons, soit un multiple de la largeur (1,20 m) des dalles alvéolaires précontraintes des planchers intermédiaires. Grâce à ce calepinage ad hoc, les opérations de manutention et de pose ont pu être considérablement simplifiées, chaque dalle de 7 t et 14,40 m de portée reposant, à ses deux extrémités, sur une poutre de couronnement longitudinale de 30 à 50 cm de largeur. « Tous les mouvements ont pu être exécutés à la grue, sans besoin de riper les dalles, le joint entre deux dalles se situant à l'aplomb des butons ». A noter que ces derniers sont équipés d'une tête rétractable qui simplifie l'intervention de « débutoyage », sans avoir à sectionner, au chalumeau, des éléments dans lesquels transitent des efforts de compression.



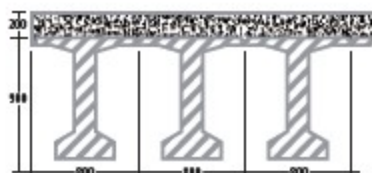
PHILIPPE DOMINIS

PLANCHER

Dalle de couverture en poutres préfabriquées jointives

Les deux dalles de couverture des rondes ont été réalisées dès la fin des travaux d'exécution de la paroi moulée afin, d'une part, de rétablir une zone d'accès piéton vers le parc et, d'autre part, de permettre la circulation des camions chargés de l'évacuation des déblais. Pour cela, deux barrettes de 2,80 x 0,60 m, ancrées à 40 m de profondeur, ont été exécutées, les dalles de couverture de 90 cm d'épaisseur étant ensuite coulées en place. Pour la dalle de couverture en partie courante, l'entreprise a proposé d'utiliser des poutres précontraintes jointives en T (90 x 80 x 37 cm). « Cette solution,

mise en œuvre en remplacement de l'option de base en dalle pleine entraîne des économies de matière et de temps d'exécution, puisqu'elle ne nécessite pas la mise en place d'une forêt d'étaisements », explique Guillaume Piar, directeur de chantier de Solétanche Bachy.



PHILIPPE DOMINIS

Les travaux d'excavation des 60 000 m³ de terre (dont 12 000 m³ de terres polluées) ont fait appel, à partir de 15 m de profondeur, à une machine spéciale Hitachi, équipée d'un bras télescopique avec benne preneuse afin de pouvoir terrasser jusqu'au fond de fouille.

FICHE TECHNIQUE Autorité concédante-propriétaire : Mairie de Paris. Maître d'ouvrage : SAEMES (Société anonyme d'économie mixte d'exploitation du stationnement de la Ville de Paris). Maître d'œuvre : AG Concept Architecture. Maître d'œuvre d'exécution et OPC : Cabinet 4C. Bureau de contrôle : Batiplus. BET Structure : BRM. BET Fluides : BET Poitevin. BET Géotechnique : Semofi. Coordonnateur SPS : Apave. Entreprises : Groupement Solétanche Bachy (mandataire)/Cosson, macrolot génie civil