

LES COUVERTURES DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE PARISIEN

Carine BERNEDE

Ville de Paris

OBJECTIFS

Pour des sites reconnus comme particulièrement exposés au bruit et pour lesquels les solutions mixtes (écrans + isolations de façades) resteraient insuffisantes, la réponse la plus efficace pour résorber les nuisances sonores et améliorer la qualité de la vie, s'avère être une "couverture-dalle" lourde choisie pour permettre de réaliser des aménagements sur les surfaces ainsi créées.

Plusieurs sites ont ainsi été retenus dans le contrat de plan Etat - Région d'Ile-de-France 2000/2006 : secteurs « Lilas » (19è/20è), « Vanves » (14è/15è) et « Ternes » et « Champerret » (17è).

La couverture du périphérique a pour principaux objectifs de :

- réduire les nuisances sonores de manière significative.
- rétablir une continuité urbaine entre Paris et les communes limitrophes.
- offrir l'opportunité de requalification et redynamisation des quartiers concernés.

CALENDRIER – LES GRANDES ÉTAPES

Mai 2000 :	Signature du contrat de plan Etat-Région
2001 :	Etudes préliminaires Concertation préalable auprès des habitants
2002 :	Désignation des équipes de maîtrise d'oeuvre pluridisciplinaires, regroupant BET dans les domaines du génie civil, des équipements, des VRD et un architecte Début des études d'avant-projet (3 secteurs)
2003 :	Validation des avant-projets Début des études de projet (secteur Lilas)
2004 :	Début des études de projet (Secteur Vanves) Enquête publique Marchés de travaux (secteur Lilas)
2005 :	Début des travaux (secteur Lilas) : janvier 2005 Marchés de travaux « Vanves » Début des travaux « Vanves » : septembre 2005

GRANDS PRINCIPES CONSTRUCTIFS DES OUVRAGES

Les dalles de couverture reposent sur des murs d'appui latéraux (créés, ou constitués après adaptation des murs de soutènement existants) et un mur central construit afin de séparer les deux chaussées dans un tunnel à deux tubes unidirectionnels.

Les fondations sont de type superficielles ou profondes (pieux) en fonction des caractéristiques du sous-sol.

Le passage du métro sous le périphérique nécessite la réalisation de pontage plus délicat à réaliser compte tenu des contraintes d'exploitation du périphérique.

La conception de cette couverture obéit à des contraintes particulières, tel le respect d'un gabarit routier de 5m ou encore le positionnement de la dalle, en fonction de l'implantation des équipements nécessaires (ventilateurs, panneaux de signalisation) en recherchant le nivellement le plus proche des terrains avoisinants. Les structures ont été définies pour permettre l'aménagement de jardins avec une épaisseur de terre pouvant aller jusqu'à 1m50.

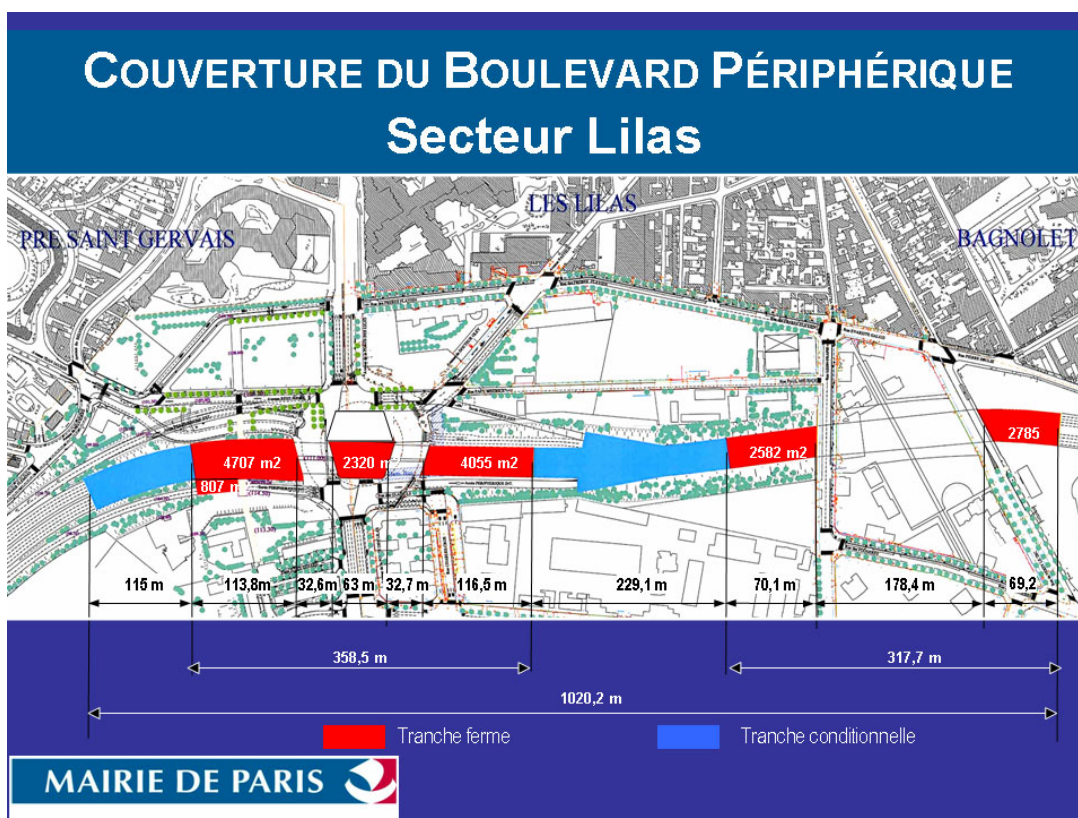
En outre, la longueur des tunnels atteignant plus de 300m, ceux-ci entrent dans le champ d'application de la réglementation post « Mont-Blanc », avec le respect de l'instruction technique de la circulaire interministérielle d'août 2000, notamment en terme d'équipements (vidéosurveillance, DAI..), de dispositifs de protection au feu (niveau N2 permettant de garantir une certaine pérennité des ouvrages) et de création d'issues de secours.

LES CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES EN COURS DE RÉALISATION

Secteur Lilas :

La couverture comporte deux tronçons :

- de part et d'autre de la Place du Maquis du Vercors sur une longueur d'environ 100m et au centre de l'anneau, aboutissant à un tunnel de 360 m, et créant un espace d'environ 11 900 m².
- de part et d'autre de la sud de la couverture existante occupée par le square Léon Frapié sur une longueur d'environ 70m, aboutissant à un tunnel de 320 m, et créant un espace d'environ 5 400m².

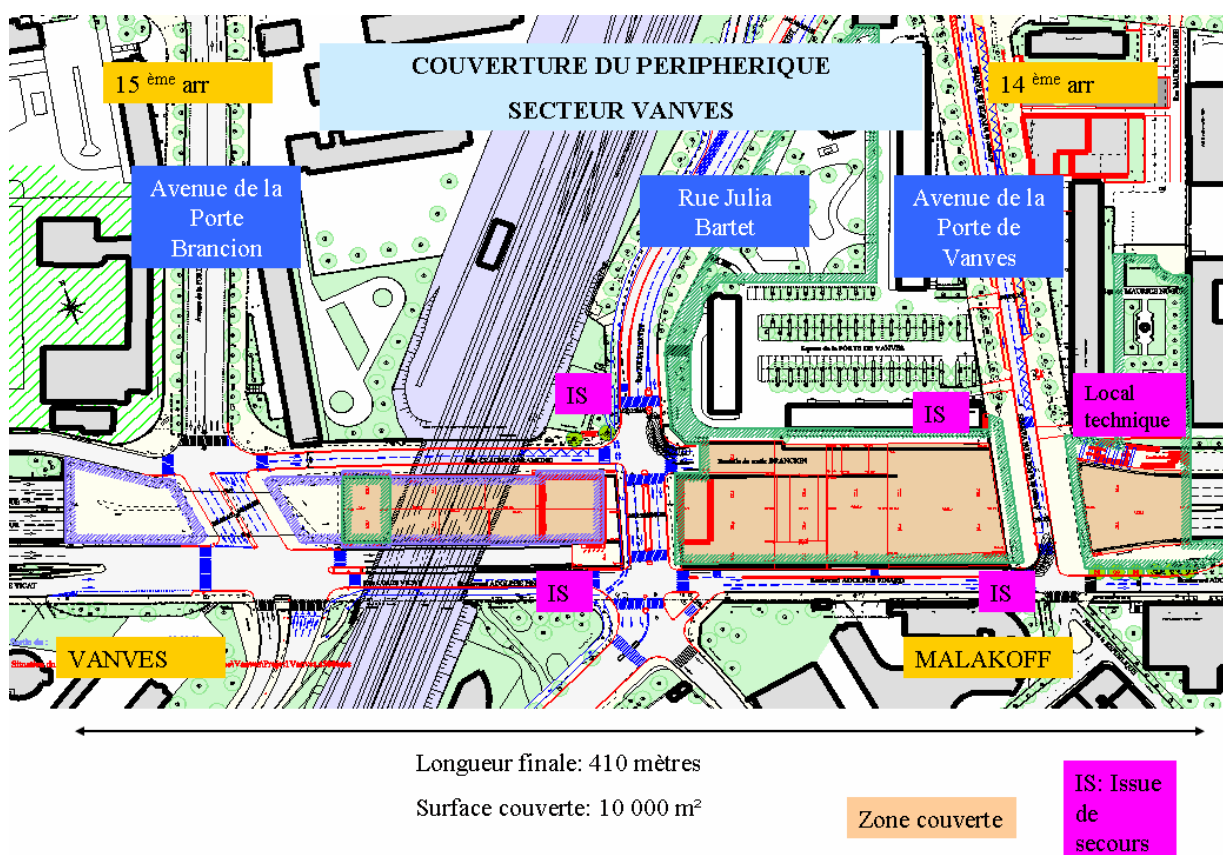


Secteur Vanves :

La couverture est continue sur une distance de 408 mètres. Elle intègre trois ouvrages existants :

- le pont de la Porte Brancion (sur 100 mètres environ),
- le pont de la rue Julia Bartet (sur 20 mètres environ),
- le pont de l'avenue de la Porte de Vanves (sur 30 mètres environ).

Le linéaire restant à couvrir est donc de 260 mètres, créant 10 000m² de surfaces à aménager.



LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les opérations de couverture ont été soumises à enquête publique, pour laquelle une étude d'impact a été réalisée, plus particulièrement détaillée sur les volets Bruit, Air et Paysage.

Une diminution du bruit

Les immeubles situés aux abords immédiats du BP subissent des nuisances sonores importantes générées par une circulation intense, le périphérique étant considéré comme une des infrastructures les plus circulées d'Europe, avec environ 1,1 millions d'utilisateurs quotidiennement. Les niveaux actuels sont très élevés : ils dépassent souvent les 70 décibels durant la journée.

Dans le cadre des études préliminaires (en 2001), les sites ont fait l'objet de campagnes de mesures acoustiques afin de caractériser l'état initial.

Les études menées par simulations sur modèle MITHRA ont montré que la couverture permet de se rapprocher d'un niveau sonore de 65 dB(A) sur la période (6h-22h) et de 60 dB(A) sur la période (22h-6h).

Les gains obtenus peuvent atteindre jusqu'à 10 dB(A) dans le secteur « Fougères » à la Porte des Lilas, où les voiries de surface n'ont qu'une fonction de desserte et le BP représente la source majeure de nuisances sonores, étant rappelé qu'une réduction de 3dB(A) correspond à une diminution de moitié de l'intensité sonore.

Dans le cadre des études d'avant-projet, des compléments de protection ont été prévus avec la mise en œuvre de matériaux acoustiques absorbants sur les murs intérieurs et les murs anti-recyclage, à la sortie du tunnel, afin d'atténuer l'« effet de bouche ».

Maîtriser les impacts sur la qualité de l'air

Le Boulevard Périphérique est à l'origine d'une pollution due au trafic automobile. Selon les prévisions, celui-ci doit rester stable et l'émission des polluants devrait sensiblement diminuer (normes « constructeur » plus sévères et renouvellement du parc automobile).

Les polluants majeurs issus du trafic routier sont le dioxyde d'azote, le monoxyde de carbone, les particules et le benzène. Au regard de la réglementation, le NO₂ est le polluant le plus critique.

Des études ont été menées afin de mesurer les impacts de la couverture sur la qualité de l'air. Tout d'abord, une campagne de mesures a été réalisée sur le site, mettant en évidence les facteurs favorables de dispersion des polluants du fait de l'importance du trafic et de la ventilation naturelle induite. Le site a ensuite été modélisé afin de procéder à des simulations successives pour comparer différents scénarii (situations météorologique, conditions de circulation...) et mesurer l'impact du trafic sur la qualité de l'air de la zone étudiée.

Les résultats de cette étude ont permis de constater que la mise en place de la couverture conduit à une amélioration significative de part et d'autre des ouvrages.

On observe cependant une augmentation localisée de la concentration en dioxyde d'azote au niveau des entrées et sorties de tunnel. Mais la situation en tranchée du périphérique favorise l'accumulation des polluants dans la tranchée et limite ainsi la dispersion horizontale vers les zones urbanisées.

Par ailleurs, la mise en place d'une ventilation longitudinale améliore la dilution de l'air vicié. Pour des tunnels plus longs, atteignant 1000m ou plus, l'intégration de dispositifs d'extraction mécanisée intermédiaire se révélant nécessaire pour le désenfumage, il est envisagé une utilisation également au plan sanitaire pour limiter la concentration aux têtes.

Globalement, la mise en place de la couverture réduit l'impact sanitaire pour la population du secteur.

Dans le cas des autres polluants, la couverture permet un respect systématique des normes en vigueur.

En outre, parallèlement, une réflexion approfondie a été menée quant à la mise en place d'un système de filtration des particules, qui s'est finalement révélé inadapté au regard des coûts induits et de l'encombrement du système.

Impacts paysagers

Le périphérique présente en de nombreux sites des talus très végétalisés agrémentant le parcours des usagers. Les travaux de construction des couvertures peuvent induire un abattage d'arbres qui seront systématiquement replantés en compensation. En outre, les aménagements de surface apporteront une augmentation significative des surfaces d'espaces verts, avec un jardin de 1,3 ha à la Porte des Lilas et de 7000m² à la Porte de Vanves.

Le bilan est donc très largement positif.

DES TUNNELS SÉCURISÉS

Longs de plus de 300m, les tunnels créés respectent des règles de sécurité renforcées, en application de la circulaire du 25 août 2000).

Outre la création d'issues de secours réparties pour respecter une inter-distance de l'ordre de 150m, et la mise en place de plaques de protection au feu pour obtenir le niveau de protection N2, au titre du génie civil, ces tunnels intègrent de multiples équipements :

- Détection Automatique d'Incident, par un système de caméras fixes qui analysent les anomalies Réseau d'Appel d'Urgence,
- Dispositif de défense incendie comportant des colonnes sèches et le renforcement et maillage du réseau d'alimentation en eau et la création de bouches incendie sur les voiries
- Caméras de vidéosurveillance,
- Accélérateurs assurant le désenfumage en cas d'incendie et une ventilation sanitaire en fonction du dépassement de seuils mesurés grâce aux capteurs de pollution installés dans les ouvrages

- Systèmes d'information aux usagers : Signaux d'affectation de voies, Panneaux à messages variables ou fixes, dispositif de fermeture des tunnels en cas de nécessité.

L'ensemble de ces équipements est raccordé à un système de Gestion Technique Centralisé, qui permet d'assurer en permanence la surveillance des ouvrages au plan de la sécurité et d'intervenir à distance en cas de besoin. Un plan d'Intervention et de Secours a été élaboré avec les services de secours (Police, Pompiers) définissant les rôles respectifs des intervenants en cas d'événement, en fonction de leur niveau de gravité.

LES AMÉNAGEMENTS

La concertation auprès des habitants a fait ressortir une volonté forte d'espaces verts permettant de renforcer ou de constituer selon les secteurs, la ceinture verte de la couronne parisienne.

La conception de ces aménagements s'inscrit dans une démarche de développement durable, mais les options ne sont pas toujours compatibles avec les ouvrages ceux-ci ayant été conçus en amont.

Pour les nouvelles opérations de couverture, les orientations sont à définir avant la conception des ouvrages afin d'être en mesure de prendre toutes les mesures conservatoires nécessaires.

Aux abords de la couverture, la réflexion est également engagée pour améliorer la qualité des espaces publics et sur les voiries revoir la répartition entre les usagers en faveur des circulations douces.

Ainsi sur le secteur « Lilas », la place du Maquis du Vercors, anneau au caractère très routier, a été totalement restructurée grâce à la construction de la couverture en son centre. L'avenue de la porte des Lilas a retrouvé un tracé linéaire et les voies sont désormais une configuration urbaine avec des traversées piétonnes rectilignes raccourcies, des itinéraires cyclables et bus protégés. De même, sur le secteur « Vanves », la construction de la couverture s'accompagnera d'aménagements des voiries aux abords afin de renforcer la tranquillisation du cœur du quartier.



La place du Maquis du Vercors

LE DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Les travaux de couverture se déroulent selon un planning contraint, conçu pour limiter les nuisances dans le temps et dans l'espace tant pour les riverains que pour les usagers.

La réalisation est soumise à des contraintes fortes :

- interfaces avec la circulation sur les voiries de surface, et surtout nécessité de maintien en circulation du boulevard périphérique de jour comme de nuit (sauf ponctuellement) avec de nombreux mouvements de balisages ;
- proximité des riverains (logements, école).

- site fortement urbanisé, avec une occupation intensive du sous-sol par des réseaux divers et variés, parfois mal répertoriés, et exigu pour les emprises de chantier.

Les contraintes d'exploitation

Du fait même de l'importance du trafic, les services d'exploitation et la Préfecture de Police, imposent un programme limitant les possibilités de restrictions de circulation. Ce programme est très précis et fixe des « fenêtres » durant lesquelles des neutralisations d'une ou deux files de circulation sont autorisées, en fonction des évolutions du volume de trafic, afin de concilier la nécessité pour le chantier de disposer d'emprises de largeur suffisante et l'impératif d'assurer des conditions de circulation satisfaisantes pour les usagers du périphérique et de limiter les reports de circulation.

Ainsi, le maître d'œuvre, dès la conception des ouvrages, puis l'entreprise doivent élaborer un planning de réalisation précis fixant en fonction des emprises de chantier offertes les périodes d'exécution des tâches les plus délicates, avec des durées figées.

Les principales dispositions prises en considération sont les suivantes :

- Fermeture d'une chaussée du périphérique de nuit à raison de 4 nuits par mois et par sens,
- Réduction de la largeur des files de circulation (mesure permanente)
- Neutralisation de files de circulation pendant la période estivale, allant jusqu'à la réduction de circulation à 2 X 2 files, et de nuit, 4 nuits par semaine

Compte tenu de ces éléments, la répartition des travaux à réaliser a conduit à lancer plusieurs marchés.

Dans un premier temps, une phase de travaux préliminaires est engagée ayant pour principal objectif de dégager le terre-plein central des réseaux qui y cheminent pour permettre la construction de l'appui central.

En outre, sur le secteur Lilas, un égout a été dévié sous le périphérique par fonçage et le viaduc de la bretelle d'accès au périphérique extérieur a été démoli afin de recomposer les voiries du secteur dans des tracés plus urbains.

Les travaux préliminaires se sont déroulés de janvier à octobre 2005 sur le secteur « Lilas » et de septembre 2005 à mars 2006 sur le secteur « Vanves ».

Les travaux principaux comprennent 3 lots techniques : génie Civil, Equipements et VRD.

Il s'agit de construire les ouvrages de couverture (fondations, piédroits, poutres, dalle..), les issues de secours, et de mettre en œuvre l'ensemble des équipements de sécurité et de gestion du trafic conformément à la réglementation en vigueur.

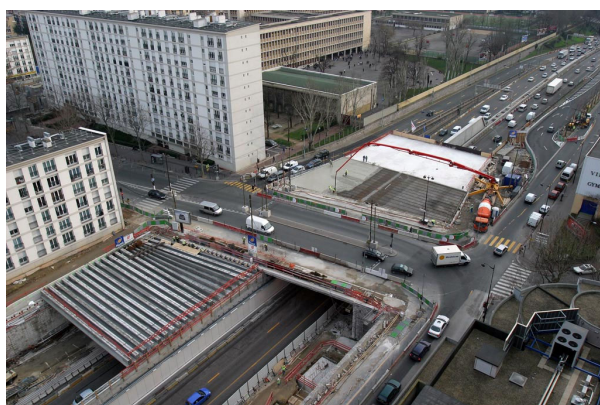
Les travaux du secteur « Lilas » ont débuté en juin 2005 et se sont achevés en février 2007.



Les travaux du site « Porte des Lilas »

Sur le secteur « Vanves », ils ont débuté en juin 2006 et devraient s'achever en janvier 2008.

Il convient de rappeler que chaque site étant très urbanisé, il présente une occupation intensive du sous-sol par les réseaux de concessionnaires divers et variés, apportant une complexité supplémentaire dans la réalisation des travaux.



Les travaux du site « Porte de Vanves »

LES ACTEURS

La conduite de ces opérations sous maîtrise d'ouvrage de la Ville de Paris est assurée par la Direction de la voirie et des déplacements. A leur livraison, les ouvrages sont exploités en régie par un service dédié, avec une permanence 24H/24 par des opérateurs Sécurité Trafic.

Il convient de souligner qu'il s'agit d'une opération à multiples facettes qui fait appel aux savoir-faire de l'ensemble de la direction de la voirie mais aussi à de nombreuses directions techniques de la ville de Paris. Ainsi de la conception à la réalisation du projet, une véritable transversalité a été mise en évidence avec la participation tant de l'inspection des carrières pour les études géotechniques ou les injections du sous-sol, la section de l'assainissement, la section de l'eau pour la création du réseau de défense incendie des futurs tunnels, la direction des parcs, jardins et espaces verts pour les abattages d'arbres avant travaux puis les replantations, la direction de l'urbanisme pour la programmation des aménagements sur et aux abords des couvertures, la direction de la communication, la direction des relations avec les communes limitrophes.

Un prestataire extérieur (INFRAPLAN) a été missionné pour une assistance à la maîtrise d'ouvrage notamment sur le plan de l'élaboration des plannings consolidés des procédures opérationnelles, le suivi juridique et financier.

Pour chaque secteur, une équipe de maîtrise d'œuvre a été désignée avec une mission complète à laquelle s'ajoutent des prestations complémentaires telles l'élaboration de l'étude d'impact et du dossier de sécurité.

Il s'agit de :

- Groupement SCETAUROUTE / COTEBA / ISIS / BERIM / Laurent BARBIER pour le secteur « Lilas »
- Groupement ARCADIS ESG / SEGIC Ingénierie / Alain SPIELMANN pour le secteur « Vanves »
- Groupement SETEC TPI / INGEROP / Charles LAVIGNE pour les secteurs «Ternes» et «Champerret»

Un bureau de contrôle technique a également été missionné «(Bureau VERITAS), ainsi que des coordonnateurs SPS (Bureau VERITAS pour Lilas, et COSSEC pour Vanves)

Les marchés de travaux ont été confiés à :

- Secteur « Vanves » : travaux préliminaires SATELEC, travaux principaux : RAZEL / EIFFAGE TP/ SATELEC
- Secteur « Lilas » : travaux préliminaires EUROVIA IdF, AMEC SPIE, SDEL, CARDEM, VALENTIN, écran anti-bruit SYSA , travaux principaux : BOUYGUES TP IdF, EUROVIA , SDEL