



PROJET DE RECHERCHE CANOPEE PROGRAMMATION, CONCEPTION ET RÉALISATION DE COUVERTURES D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT EN MILIEU URBAIN

FINANCÉ PAR L'ANR DANS LE CADRE DU
PROGRAMME « VILLES ET BÂTIMENTS DURABLES »
JANVIER 2012 – OCTOBRE 2015

Michel Moussard Pierre Mérand François Appéré
ARCADIS EGIS ARCADIS



Principales sources du projet:

Projets de couverture du Boulevard
Périphérique à Paris (Porte de Vanves –
Porte des Lilas)

Etude de faisabilité d'immeubles-ponts
sur le Boulevard Périphérique

Projet Paris Rive Gauche piloté par la
SEMAPA

Expérience hollandaise



UNE APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE

Tâche 1 : Etat de l'art – établissement d'une base de données et analyse (**EIVP**)

Tâche 2 : Analyse et Evaluation des enjeux et des montages juridiques (**UPE C**)

Tâche 3 : Analyse organisationnelle du pilotage des projets – jeux d'acteurs (**UPE MLV**)

Tâche 4 : Analyse fonctionnelle – outils d'évaluation (**UPE MLV**)

Tâche 5 : Approche globale et innovante de la conception technique et de la réalisation des couvertures (**EGIS – ARCADIS - TECOMAH**)

Tâche 6 : Coordination et synthèse (**ARCADIS**)

ETAT DE L'ART

Catalogue documenté de plus de 100 réalisations dans le monde entier.

Base de données Excel

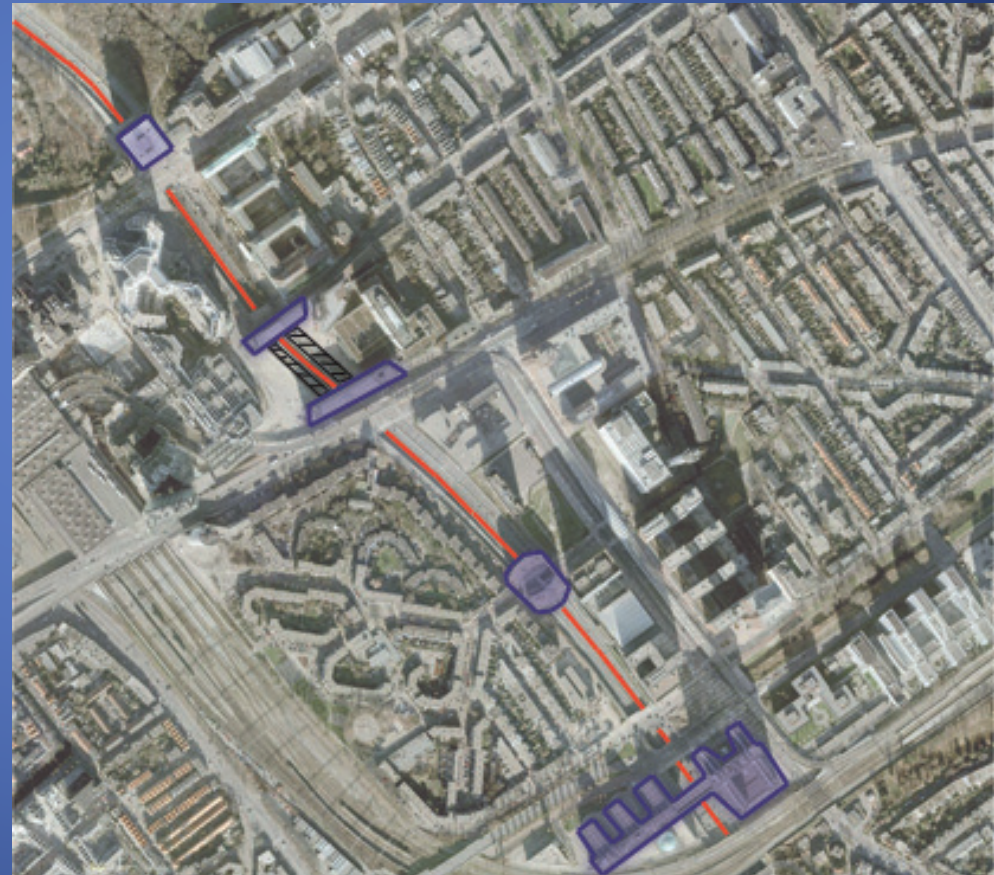
Caractérisation des projets :

Type d'opération : de transport, urbaine, de réparation, intégrée,

Relation au sol : souterrain, tranchée ouvert, tranchée couverte, à niveau, en viaduc

Utrechtse baan

Couverture de l'autoroute A 12 - La Haye, Hollande

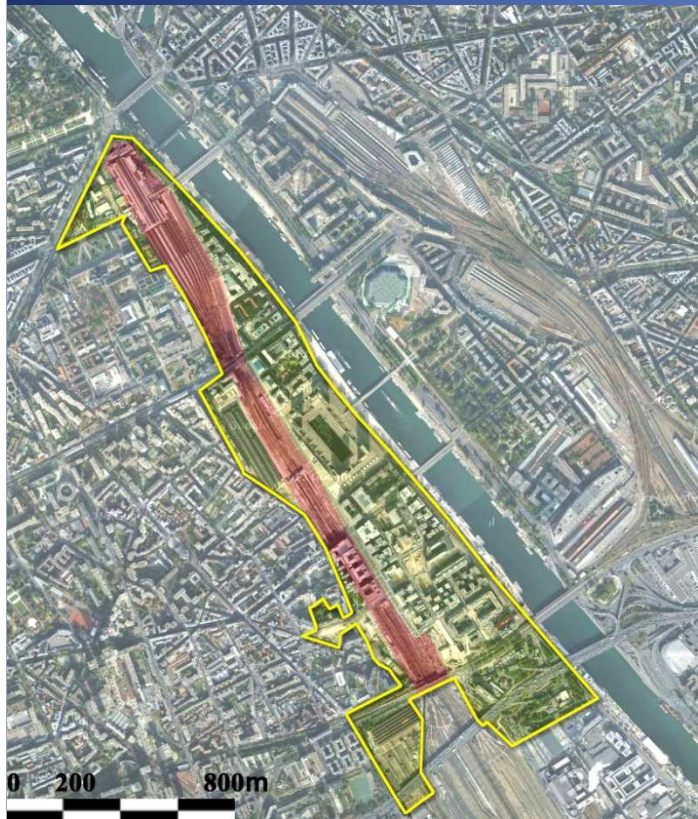


Paris Rive Gauche

Couverture - opération immobilière

Paris-France

Vaste opération urbaine parisienne consistant à l'aménagement de 130 hectare de terrain majoritairement détenus par SNCF et RFF.



ASPECTS JURIDIQUES

REX sur 4 projets : Paris Rive Gauche, Les Olympiades, Porte des Lilas, ZAC des Batignolles

Deux grandes questions :

Partage de la propriété

Partage en volumes

Charges d'entretien et servitudes

Montages contractuels des projets

MOA publique : approche classique Loi MOP

MOA privée :

- Concession de travaux
- Contrat de partenariat
- Bail emphytéotique administratif
- Concession d'aménagement

JEUX D'ACTEURS - GOUVERNANCE

REX sur 4 projets : Paris Rive Gauche, Elargissement du réseau ferroviaire autour de Bruxelles, couverture d'une VRU à Karlsruhe, mise en souterrain de l'A55 à Marseille, tranchée couverte des Sévines à Gennevilliers.

- **Comment caractériser les interdépendances** (physiques, techniques et fonctionnelles, mais aussi politiques, économiques et contractuelles) au sein d'un système comportant la dalle de couverture, l'infrastructure couverte, la surface de la dalle et ses abords ?
- **Comment les acteurs agissent-ils** dans ces situations d'interdépendance, et comment se coordonnent leurs actions ?

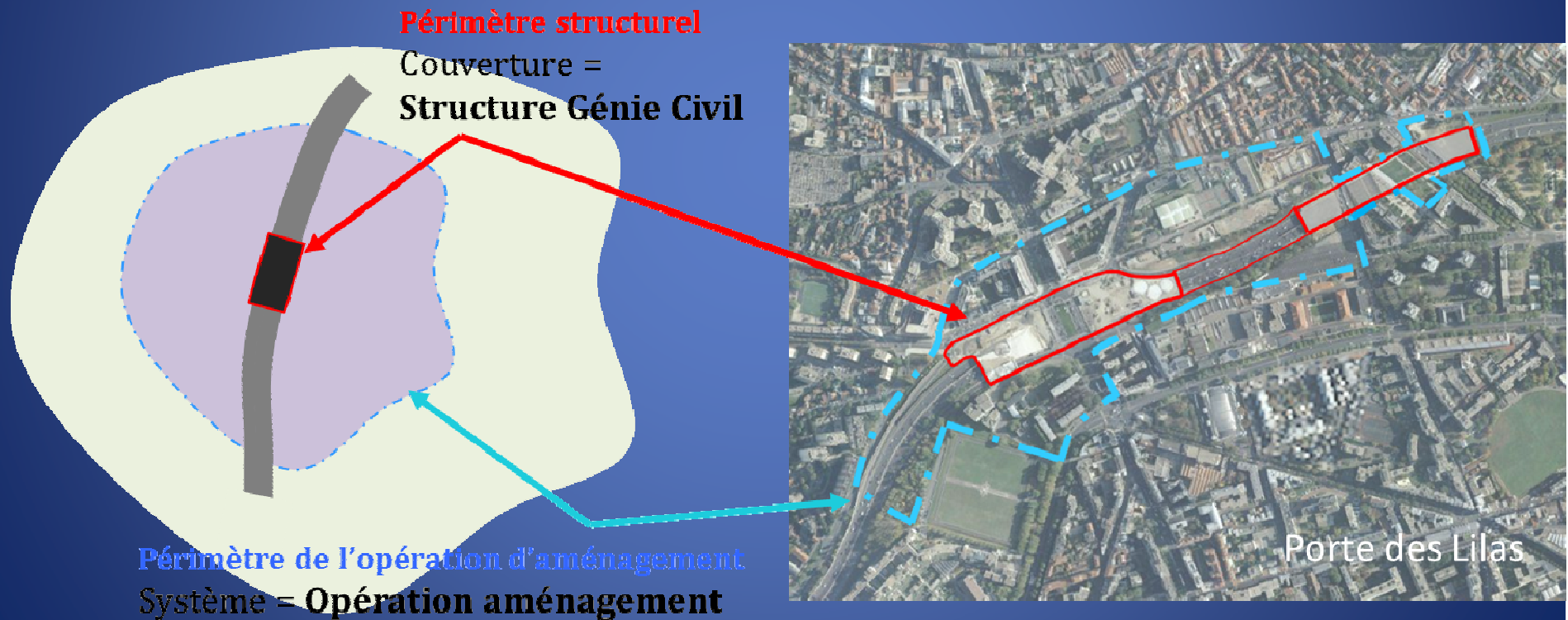
JEUX D'ACTEURS - GOUVERNANCE

Pas d'organisation idéale mais de bonnes pratiques :

- **Structures intermédiaires** comme la SEMAPA pour Paris Rive Gauche.
- **Dialogue** entre acteurs.
- **Dispositifs de contractualisation** appropriés.
- **Solutions techniques innovantes**, avec une **maîtrise d'œuvre indépendante**, ayant une vision globale du projet
- **Maquette Numérique (BIM)** particulièrement adaptée pour de tels projets, comprenant une multitude d'interfaces

ANALYSE FONCTIONNELLE

L'analyse fonctionnelle de la couverture d'infrastructure de transport en milieu urbain vise à proposer un modèle descriptif et structuré **du fonctionnement du système urbain couverture**.



ANALYSE FONCTIONNELLE

Fonctions externes (qui justifient la couverture)

- Protéger l'espace urbain et habité des nuisances environnementales générées par l'infrastructure
- Créer une proximité entre espace mobile et espace habité : **continuité urbaine**
- Créer du foncier: **sol artificiel**
- Assurer le **confort /la sécurité** des usagers.

Fonctions internes (capacité de la couverture à remplir ses fonctions externes)

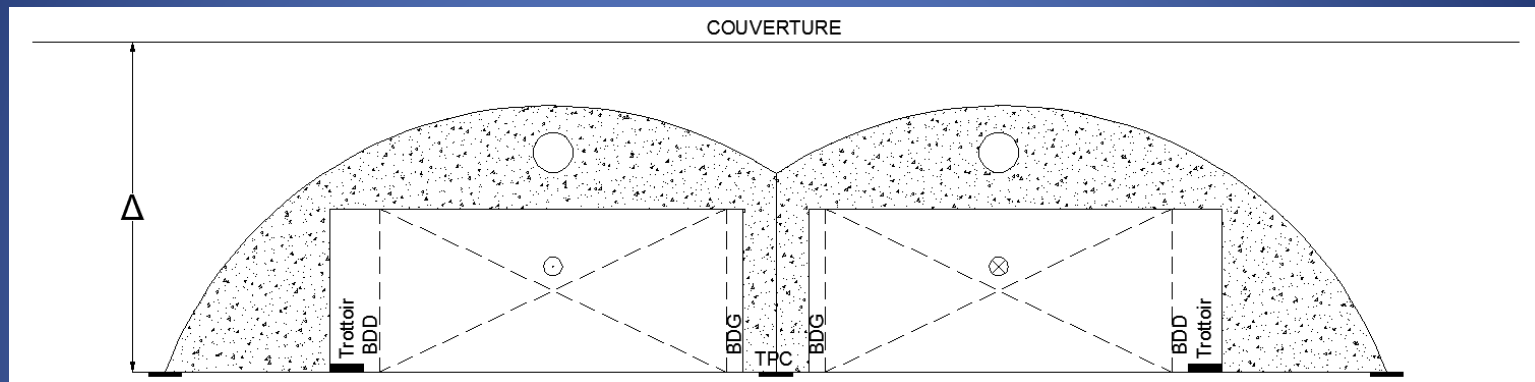
Stabilité -intégrité, durabilité - adaptabilité.

REPONSES DU GENIE CIVIL

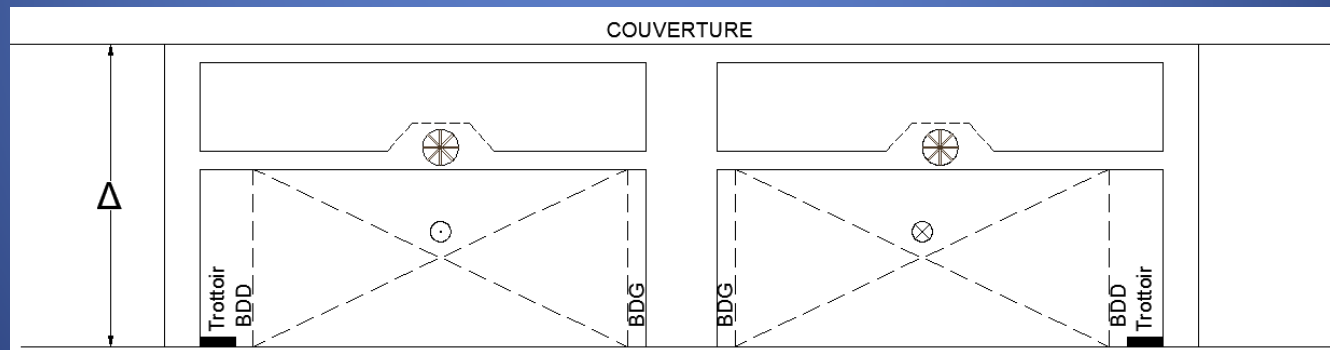
5 thématiques :

- **Structures lourdes** (réponse à l'ensemble des fonctions)
- **Structures légères** (réponse aux fonctions de protection des nuisances)
- **Modules environnementaux – aménagements paysagers**
- **Interface dessus-dessous** (aspects techniques et réglementaires)
- **Analyse multi critères** des réponses aux fonctions

STRUCTURES LOURDES

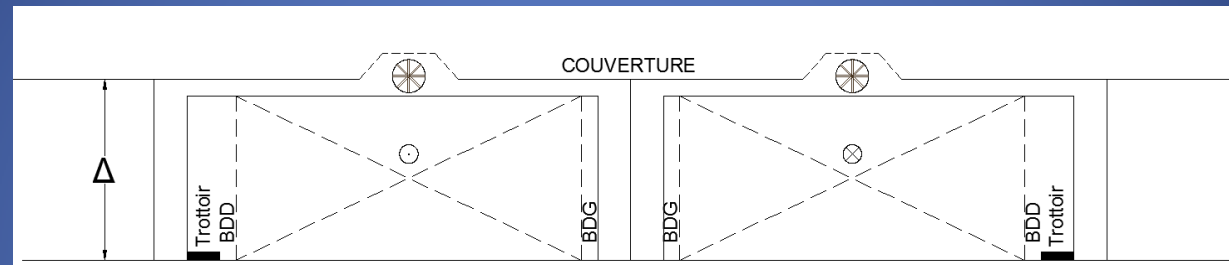


Voutes + remblais

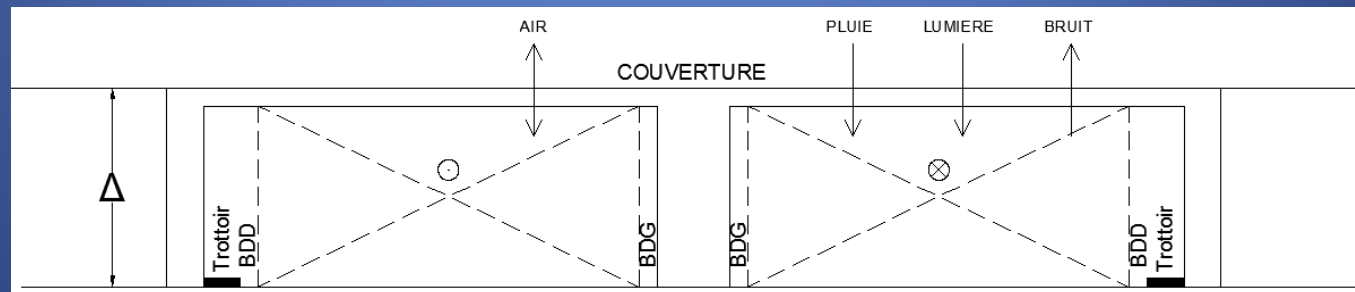


Dalle double

STRUCTURES LOURDES



Dalle simple



Dalle ajourée

STRUCTURES LEGERES



Structures en voûtes



Structures à câbles



Nexorades



Toiles tendues

MODULES ENVIRONNEMENTAUX

Utilisation de la couverture comme support d'équipements permettant d'agir sur l'environnement, au moyen de modules :

- Acoustique : panneau acoustique absorbant/isolant ;
- Energétique photovoltaïque : production d'électricité photovoltaïque
- Module énergétique « Savonius » : production d'électricité éolienne
- Module lumineux : éclairage de base ou de renfort, signalétique ou animation (LED, etc.) autoalimentées ;
- Module collecteur : collecte d'eau de pluie et stockage déporté pour usages locaux ;
- Module à membrane : étanchéité entre le dessus et le dessous, effet trombe (tirage thermique).

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

La végétalisation peut répondre à plusieurs fonctions :

- Fonction économique alternative : création de ressources pour l'agriculture urbaine ;
- Valorisation esthétique du quartier : occulter les axes de transport, déminéraliser les espaces urbains, etc. ;
- Fonction d'ambiance : fleurissement, site d'accueil pour les œuvres d'art ;
- Fonctions bioclimatiques : contribuer à la baisse de la température urbaine, favoriser la biodiversité animale, limiter l'imperméabilisation des sols, etc. ;
- Fonctions dépolluantes : de l'air, des sols, des eaux ;
- Diminution de la pollution sonore et visuelle ;
- Fonction bio-protectrices : permettre le développement de la biodiversité animale.

INTERFACE DESSUS-DESSOUS ASPECTS REGLEMENTAIRES

Analyse de l'impact des règlements sur cet interface suivant 3 axes, en distinguant les infrastructures routières et le ferroviaire :

- Longueur de la couverture (entre ouvertures)
- Insertion des émergences
- Gestion de la phase travaux

CONCLUSION

Canopée a permis de développer une approche pluridisciplinaire des projets de couvertures d'infrastructures de transport en milieu urbain. L'hypothèse selon laquelle ils constituent un type particulier d'ouvrages de génie civil a été pleinement vérifiée. Le rapport final, qui rassemblera des retours d'expérience, des analyses et des propositions de bonnes pratiques et d'innovations, constituera une documentation unique sur ces ouvrages, qui sera ainsi mise à la disposition de tous ceux qui s'engagent dans de tels projets, à différents niveaux de responsabilité et à différentes étapes.

INVITATION

Séminaire international
de clôture du Projet CANOPEE
et de présentation du projet PARIS RIVE GAUCHE

28 et 29 septembre 2015 – FNTP, 3 rue de Berri

En partenariat avec la SEMAPA, l'AFGC et l'AUGC

