



## Matinale du 15 juin à la Maison des Travaux Publics à Paris organisée par le Cerib sur le thème :

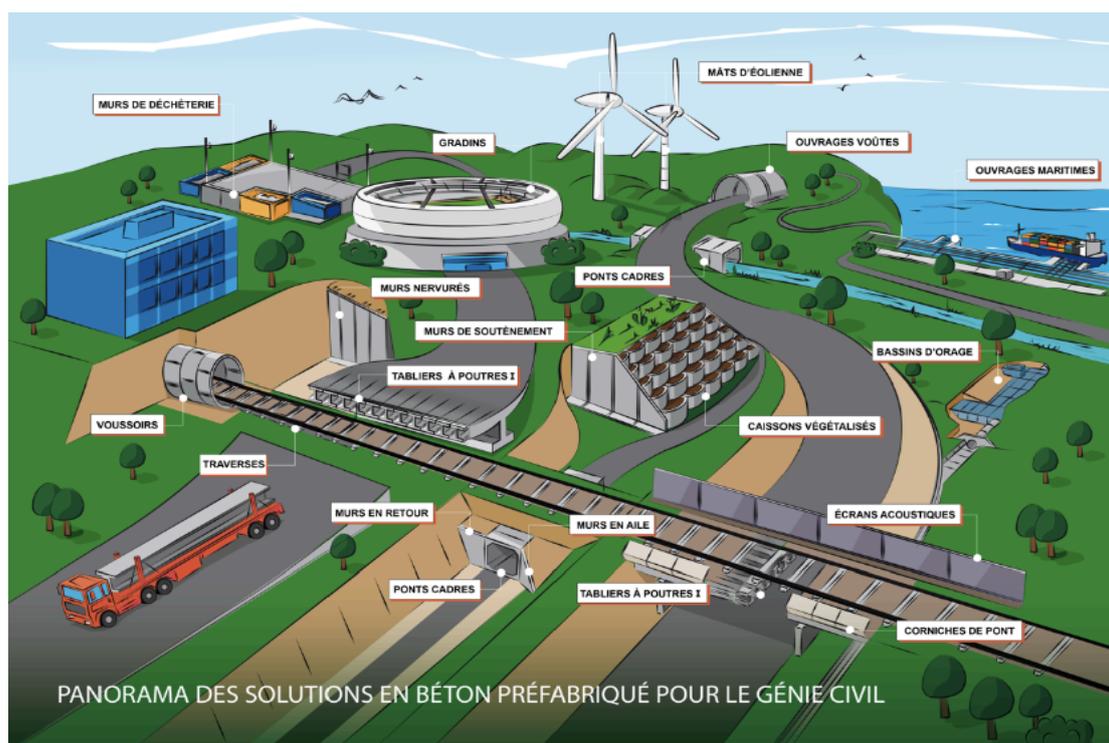
### SMART SYSTÈMES EN BÉTON : des solutions efficaces pour les TP et le génie civil

La matinale du 15 juin 2017, organisée par le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (Cerib,) en collaboration avec les industriels franciliens du béton, s'est tenue à la Maison des Travaux Publics à Paris.

Face à la mutation technologique et numérique que vit le secteur des TP et du génie civil et à la nécessité de construire les infrastructures de demain, la rencontre était consacrée aux innovations offertes par les Smart Systèmes en Béton, développés par les industriels de la préfabrication béton.

Les Smart Systèmes en Béton incarnent le nouveau programme de valorisation de l'Industrie du Béton et de l'intelligence embarquée dans chacun de ses systèmes, en termes d'économie des territoires, de préservation des ressources, d'optimisation des conceptions et de rationalisation de la production.

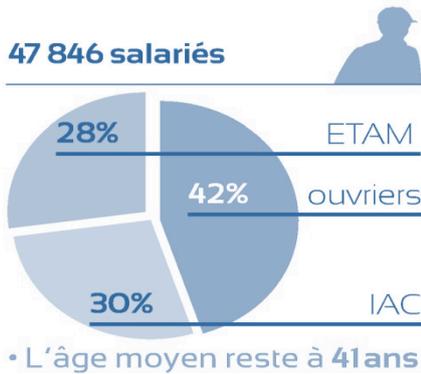
La matinale a permis d'exposer le contexte régional du secteur et les bonnes pratiques du génie civil, de dresser un panorama des évolutions techniques des ouvrages d'art, un état des lieux des ponts en béton préfabriqué dans le monde, d'échanger autour deux retours d'expériences chantiers et de faire un point sur les solutions BIM en béton préfabriqué. La maquette numérique, parfaitement adaptée à la préfabrication en béton, permet de mieux encore rationaliser les étapes de conception, réalisation et exploitation des ouvrages. Cette utilisation rationnelle sur les chantiers et la numérisation des flux logistiques constituent déjà des vecteurs de progrès qualitatif et économique pour tous.



▪ **CONTEXTE DU SECTEUR EN ÎLE-DE-FRANCE**

**Intervention de José Ramos, président, FRTP Île-de-France**

L'Île-de-France est la 1<sup>ère</sup> région française en termes d'activité des Travaux Publics avec un **chiffre d'affaires de plus de 6,8 milliards d'€ en 2015**. **750 entreprises de Travaux Publics emploient 47 846 salariés** (source CNETP-fin 2015).



**5 000 recrutements**



• **1312 apprentis**

Les ouvrages d'art, travaux routiers, de voies ferrées, maritimes et fluviaux, assainissement, acheminement de l'eau et des énergies, travaux électriques, aménagements urbains...font partie des **10 spécialités des Travaux Publics**. Elles contribuent à bâtir et à renforcer les réseaux nécessaires à la communication et la mobilité des hommes, l'aménagement du cadre de vie, la circulation des biens et marchandises, la production et l'acheminement des énergies, l'amélioration de l'environnement.

**Les chiffres clés franciliens**

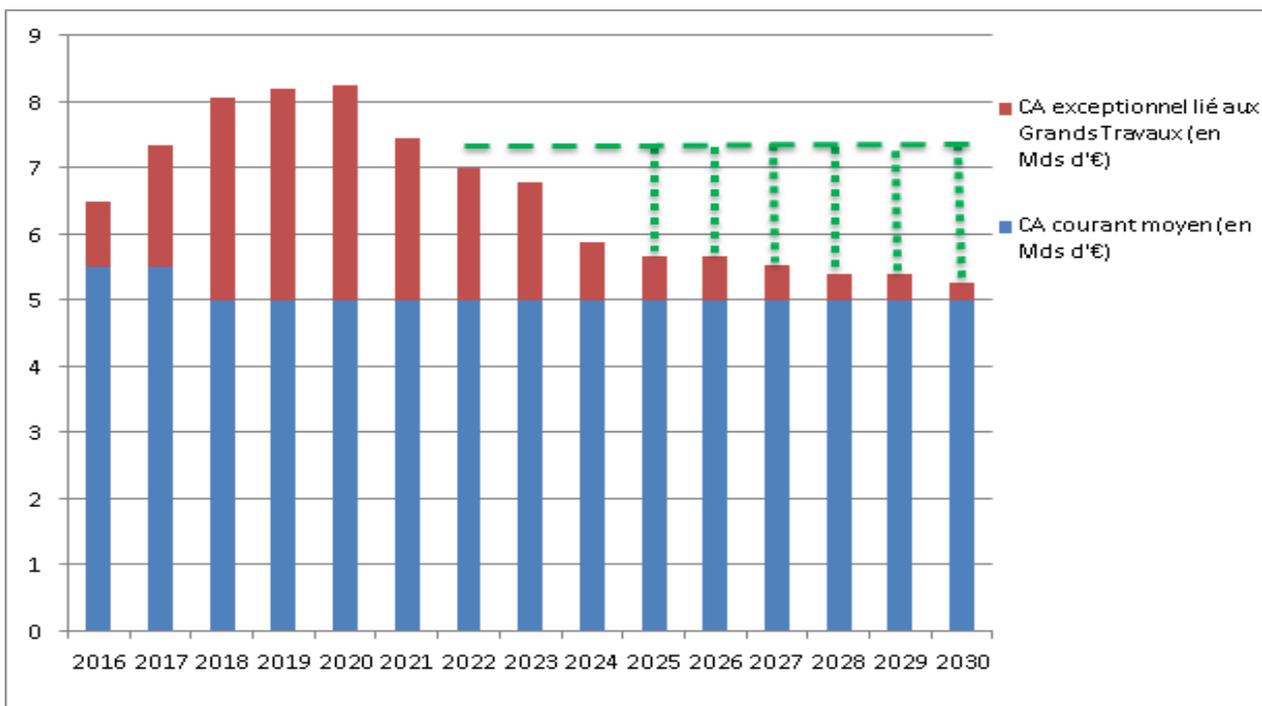
Un réseau routier de + de 38 000 km, un réseau ferré de + de 1 800 km, un réseau fluvial de + de 500 km  
1 300 ponts et 50 tunnels dont 22 de plus 300 M

525 usines de traitement des eaux usées

90 % des échanges de marchandises franciliens passent par la route & 1 déplacement/ 2 est réalisé en voiture

5 700 000 passagers quotidiens dans les transports en commun

**Projection associant les travaux courants et les projets d'envergures identifiés (+ 10 millions d'€) - Période 2016-2030**



## ▪ PANORAMA DES ÉVOLUTIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES D'ART

### Intervention de Claude Servant, président, AFGC (Association Française du Génie Civil) Île-de-France

Les évolutions techniques des ouvrages d'art, en termes de méthodes de construction et de conception des structures, sont nombreuses grâce à la révolution des nouveaux bétons (BHP, BFUP, auto-nivelants, auto-plaçants, auto-compactants...). Ces matériaux performants permettent de répondre efficacement **aux nouvelles exigences de résistance, à la maîtrise du retrait et du fluage, au comportement vis-à-vis du gel et des sels de déverglaçage, tout en offrant des qualités d'aspects de parements exceptionnels et une grande pérennité.**

L'évolution actuelle se fait dans deux directions : **le gigantisme avec de moyens de manutention permettant de préfabriquer des éléments de plus en plus lourds** (grues sur ponton ou terrestres, portiques de manutention, lanceurs de poutres ou de voussoirs) et **la précision, avec des moyens de positionnement plus pratiques et précis (GPS, Laser), des moyens de mesure et de contrôle plus précis de la mise en œuvre (contraintes, déformations) à l'aide de capteurs (instrumentation) et des moyens de calcul plus sophistiqués (informatique).**

Les ouvrages d'art préfabriqués en béton permettent **une conception orientée pour l'utilisation de structures préfabriquées, avec des tabliers de PRO et PRA : poutres BA et prédalles de coffrage perdu, des poutres en T inversé pour les franchissements contraints (RFN / OH), des voûtes préfabriquées MATIERE et des cadres préfabriqués.**

Les atouts sont multiples en phase de chantier avec la préfabrication en usine ou en zone protégée dans des enceintes à température contrôlée, **pour réaliser plusieurs ouvrages à partir d'une même usine de préfabrication (autoroutes AREA, A40, A43 et LGV SEA), offrir une excellente garantie vis-à-vis des caractéristiques mécaniques des bétons en raison des conditions semi-industrielles de leur fabrication. La conception des structures intègre aujourd'hui l'utilisation du BIM, des logiciels de plus en plus performants et la double action-mixte pour les viaducs innovants de la LGV BPL.**



## ▪ TRANCHÉE COUVERTE À PUTEAUX (92)

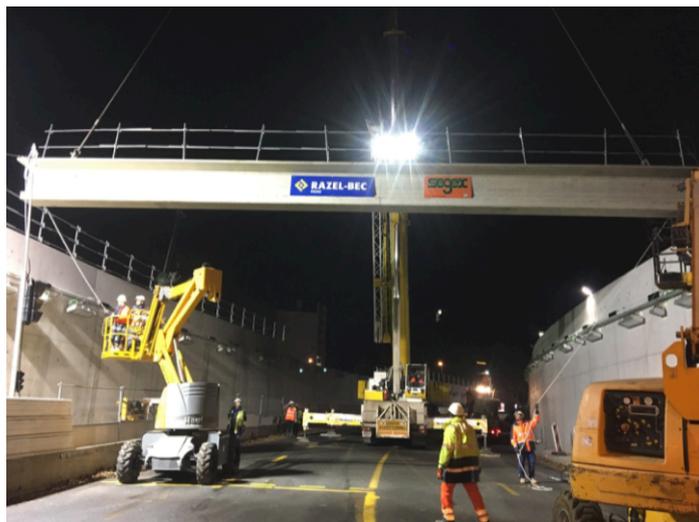
### Intervention de Grégory Geslain, directeur Grands Chantiers région, RAZEL-BEC

La couverture béton de 160 ml de la RD913 est réalisée en 2 phases de travaux : une première déjà effectuée en 2016 sur 11 mois et une seconde prévue en 2019 sur 6 mois. Elle nécessite **3 000 m<sup>3</sup> de béton armé, 400 tonnes d'armatures, 1 000 ml de poutres préfabriquées IT précontraintes, 3 000m<sup>2</sup> de prédalles inversées.** Les principales contraintes étaient de respecter absolument les délais et les coûts, de maintenir la circulation routière, de travailler en milieu urbain en toute sécurité et d'assurer la meilleure exécution de la couverture.

Les principaux avantages de la solution retenue résident dans **le poids des poutres IT : 15 tonnes par poutre, une manutention plus simple** et un meilleur rendement en transportant deux poutres en même temps pour optimiser le coût, **une logistique et un stationnement plus aisés pendant les phases de pose de nuit, une mise en place des prédalles inversées simplifiée assurant une tolérance de pose plus simple à gérer.**

**Le système d'étanchéité de la couverture a permis un traitement sur surface plane offrant un meilleur rendement de réalisation, une réduction de sa surface et une exécution moins pénible.** Les inconvénients en exécution ont été de stabiliser les poutres préfabriqués, de mettre en place des cornières et étais tirant-poussant, d'augmenter le temps de pose d'une poutre, de réaliser des joints de dilatation de 350 ml et de les traiter.

Les atouts de la préfabrication béton ont permis **d'externaliser la production, d'augmenter la productivité, d'assurer une constance de la qualité, de réduire le risque d'accident, de gagner de la place sur le chantier.** Les inconvénients ont été moindres, se résumant à des coûts du béton et du transport élevés et un temps d'études plus important en phase d'exécution.



#### ▪ **AÉROPORT DE MARSEILLE PROVENCE (13) : CRÉATION D'UNE GALERIE TECHNIQUE EN MILIEU TRÈS CONTRAINT**

Interventions de Nicolas Boubals, directeur du Développement, TPF.i et de Clément Delaitre, Ingénieur Travaux, EIFFAGE Génie Civil

La création de la galerie technique nécessitait **un secours électrique de tout l'aéroport** et notamment des installations d'Aide à la Navigation Aérienne (balisage des pistes et tour de contrôle), et des installations Commerciales Aéroportuaire de l'Aéroport de Marseille Provence (AMP). Les travaux ont été réalisés **en site occupé avec une continuité de service sécurisée, une intervention sur un parc de stationnement payant en exploitation, sans d'interruption durant les travaux,** une limitation de l'emprise du chantier, avec le maintien des accès et rapidité d'exécution, une densité des réseaux enterrés existants et une limitation de l'emprise des terrassements. L'intervention sur un site aéroportuaire en exploitation, nécessitait **de limiter le balai des toupies et d'assurer une mise en œuvre de canalisations de forte section en tronçons de 6 m à l'avancement de la réalisation des galeries** (canalisations en D600mm de 6m de long à poser et souder).

La préfabrication béton a permis **une rapidité d'exécution** (moins de places immobilisées et une limitation de la perte d'exploitation du parking), **une maîtrise du planning, l'utilisation de très peu de béton coulé sur place** (clavetage). En termes de développement durable, la préfabrication a permis **de limiter les nuisances sur site (moins de livraisons, de bruit, de poussières, de renforcer la sécurité des travailleurs, de réduire l'emprise des tranchées et du chantier** (par rapport à une solution en béton banché) et **d'avoir un meilleur impact carbone avec moins de travaux de terrassement à réaliser.** L'intérêt d'une préfabrication sur mesure adaptée à la complexité du tracé, était de créer une tranchée moins large, avec moins de réseaux rencontrés, mais aussi d'assurer à l'ouvrage **une qualité esthétique du parement, visible sur certaines parties du tronçon.**

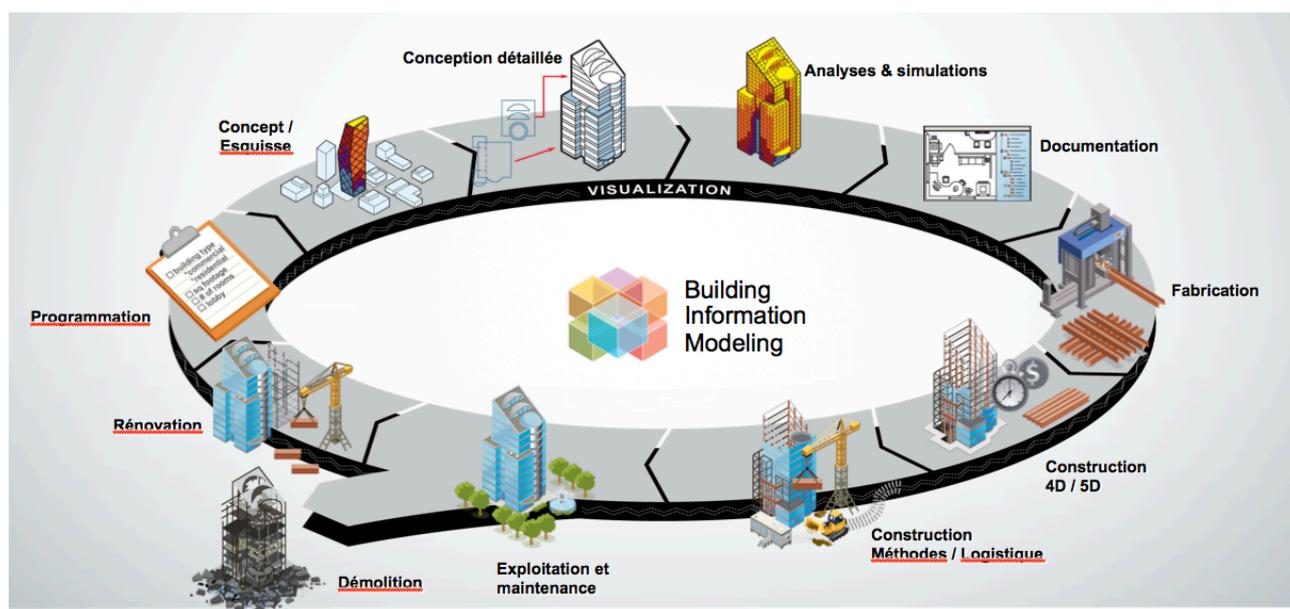


## ▪ DES SOLUTIONS BIM EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ

Intervention de Stéphane Balmain, BIM Technical Specialist, AUTODESK

L'Industrie du Béton, avec le Cerib, s'investit activement en contribuant aux travaux du PTNB. Le Centre accompagne cette mutation avec la **modélisation des données du bâtiment (BIM)**, qui se définit à la fois comme :

- un processus d'intégration, de production, de gestion et de visualisation de données ;
  - un modèle unique d'un ouvrage bâti pouvant tenir dans un fichier numérique, lequel comprend toute l'information technique nécessaire à sa construction, son entretien, ses réparations, d'éventuelles modifications ou agrandissements et sa déconstruction ;
- et fonctionne en intégrant une série de logiciels. Le BIM facilite la communication autour d'un projet de construction pour **couvrir l'ensemble du cycle de vie d'un projet.**



## ▪ ÉTAT DE L'ART DES PONTS EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ DANS LE MONDE

Intervention de David Fernandez-Ordoñez, secrétaire général de la Fib (Fédération Internationale du Béton)

Un panorama des réalisations dans le Monde en béton préfabriqué, des années 30 avec les Portes de l'Enfer d'Eugène Freyssinet aux réalisations les plus complexes de nos jours, intégrant les dernières avancées technologiques.

**Le Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB)** est un Centre Technique Industriel, reconnu d'utilité publique et institué en 1967 conjointement par le ministre chargé de l'Industrie et par le ministre chargé de l'Économie et des Finances, à la demande de la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB). Avec près de 170 collaborateurs et un haut niveau d'expertise, ses équipements d'essais des produits et matériaux du BTP se déploient sur 15 000 m<sup>2</sup> de laboratoires. Le Centre exerce son activité entre essais et évaluations, études et recherches, normalisation et certification, appui technique et transfert de connaissances, et dispose d'un centre de formation. Opérateur de recherche du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, ses travaux de R&D éligibles peuvent bénéficier du Crédit d'Impôt Recherche. [www.cerib.com](http://www.cerib.com)

**SERVICE DE PRESSE** : Patricia Desmerger : 01 42 02 45 44 - 06 07 47 34 77 [patricia.desmerger@orange.fr](mailto:patricia.desmerger@orange.fr)