

25 mars 2014 à Paris

Les ouvrages de la LGV Bretagne – Pays de Loire (BPL)



L'AFGC a organisé le 25 mars 2014, dans l'Amphithéâtre de la FNTF, son assemblée générale annuelle au cours de laquelle ont été remis les Prix Caquot et AFGC 2013.

Avant cette cérémonie nous avons proposé une conférence consacrée aux ouvrages de la LGV Bretagne – Pays de Loire (BPL).

Le projet a été présenté par Imed BEN FREDJ (Eiffage).

Historique du projet

- 1994-1995 : Débat préalable approuvé le 9 mai 1995
- 1996-2001 : études préliminaires
- 2002-2005 : avant-projet sommaire
- 2006-2007 : enquête préalable à la DUP
- 26 octobre 2007 : déclaration d'utilité publique
- 2008-2010 : mise en concurrence pour l'attribution du contrat de partenariat
- 13 juillet 2011 : signature de la convention de financement des collectivités
- 28 juillet 2011 : signature du contrat de partenariat public-privé entre RFF et Eiffage pour une durée de 25 ans.

Principales caractéristiques

- Trafic voyageurs en Connerré et Rennes et trafic mixte entre Connerré et la Milesse
- Vitesse exploitation à 320 km/h et 100 km/h pour le fret
- Trains à grande vitesse, trains de fret, services régionaux entre Sablé et Laval Est voire Sablé et Rennes
- Alimentation en 25 kV – 50 Hz depuis 3 sous-stations :
- 2 nouvelles : Le Pertre et Juigné sur Sarthe
- 1 existante : Parc (côté Connerré)

Système de signalisation :

- Système sol compatible avec les rames TVM300 et TVM430
- ERTMS N2
- ERTMS N1 pour la partie Fret
- Système radio GSM-R
- PCD et CSS situés à Rennes sous MOA RFF

Contraintes pour un grand projet en PPP

Délais : une course continue qui démarre avant la signature du contrat

Coût : un coût compétitif et des optimisations nécessaires

LGV BPL -Un projet intégré

- Un financement 100% Eiffage
- Une conception intégrée : création d'un groupement momentané d'entreprise solidaire
- Une réalisation 100 % Eiffage
- Une maintenance 100% Eiffage

Procédures

- Procédure Loi sur l'eau : Enquête publique Loi sur l'eau : janvier / février 2012
→ Autorisation : été 2012
- Procédure Espèces protégées (CNP) : Commission biodiversité : février 2012
→ Autorisation : été 2012
- Procédure d'Enquête Parcellaire : Enquête parcellaire : février 2012
→ Autorisation : avril / mai 2012
- Procédure d'Archéologie préventive : Diagnostics complémentaires : 2011 à fin 2012
→ Fouilles : 2011 à mi-2013
- Procédure d'Aménagement Foncier
Avant projet : début 2012
Prises de possession : à partir de l'été 2012 (contacts dès fin 2011)

Quelques données chiffrées

- **Terrassements :**
23,5 M de m3 de déblais
16,3 M de m3 de remblais
- **Ouvrages d'art voirie, cours d'eau, faune, hydraulique :**
 - 6 tranchées couvertes et 9 viaducs
 - 5 franchissements autoroutiers et 180 rétablissements routiers et ferroviaires
 - 261 Ouvrages hydrauliques (servant également pour la petite faune)
 - 21 passages pour la grande faune
 - 93 bassins
- **Equipements ferroviaires :**
2 sous-stations électriques
2 bases de maintenance

Planning travaux

Travaux préparatoires : Juillet 2012 à Décembre 2012
Travaux de Terrassements et Génie Civil : Décembre 2012 à Juillet 2015
Travaux d'Equipements Ferroviaires : Septembre 2014 à Septembre 2016

Conclusion

Un grand projet clef en main complexe

- Données d'entrée pour la conception : disponibilité
- Maîtrise d'Ouvrage multiple
- Innovations difficiles
- Projet multi métiers avec des cultures différentes
- Plusieurs métiers en évolution continue

Les journées techniques

Quelques exemples d'ouvrages

Ponts Routes : pour le franchissement de la ligne LGV BPL

119 Ponts Routes Courants

Dont 7 Tranchées Couvertes avec un phasage de réalisation élaboré

Ponts à poutrelles BA



Ponts Rail : Pour le franchissement de certains axes routiers et des cours d'eau, il a été nécessaire de réaliser:

52 ponts rails courants pour rétablir certaines routes ou voies ferrées

54 ponts rails courants pour le franchissement des cours d'eau

12 ponts rails non courants



Viaducs ferroviaires

Bipoutre mixte

Hauteur Variable (Travée principale de 68m)

Viaduc de la Sarthe (433m)



Viaduc de la Mayenne (222m)

Hauteur constante (Travées de 27 à 40 m)

Viaduc de la Jouanne (118m)

Viaduc de la Vaige (104m)
Viaduc de l'Erve (144m)
Estacade du Vicoin (258m)



Double Action Mixte
Viaduc de la Courbe (374m)
Viaduc du Quartier (263m)
Viaduc du Vicoin (337m)
RAPL
PRA 1058 (213m)
PRA 1205 (119m)

Les viaducs innovants "Double action mixte"

Le principe de la double action mixte :
Hourdis inférieur participant à la flexion générale en le rendant continu dans les zones sur appuis intermédiaires (~ 12m de part et d'autre des piles)

Viaduc du Vicoin
Longueur : 337 m
7 travées de 38.50m à 52m
Viaduc de la Courbe
Longueur : 374m
7 travées de 37m à 50m
Viaduc du Quartier
Longueur : 263m
6 travées de 37m à 46m

Les journées techniques

Une réduction des quantités globales d'acier de charpente : ~ -525 t pour les 3 ouvrages (~ - 18 à 20%)

Le gain en rigidité permet une réduction de la hauteur des tabliers : (Elancement élevé – Cas du viaduc du Quartier 1/17ème)

Un bilan carbone avantageux : ~ -625 teCO₂ pour les 3 viaducs

La voie

- Deux bases travaux
- Pré ballastage de 25 cm mis en œuvre avec des finishers routier à partir de plateformes de stockage le long de la ligne
- Long rails soudés reconstitués par soudure électrique en ligne de rails de 108 m
- Travaux réalisés à partir d'un train de pose : cadence 1500 ml/jour
- Complément de ballast livré en flux tendu

La signalisation

- Système de signalisation TVM 300 numérique
- Système interopérable ERTMS 2 avec une amélioration des performances par rapport à la LGV EE : juxtaposition
- Système interopérable ERTMS 1 sur la section de contournement du Mans pour les trains fret : juxtaposé aux deux systèmes voyageurs

Conclusion

Risques classiques :

- Autorisations administratives
- Concertation
- Foncier
- Compensation

Risques spécifiques :

- Maîtrise des données d'entrée (référentiels et exploitations)
- Multiplicité des MOA
- Difficultés liées aux innovations
- Métiers en évolutions continues