

Le Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier (CNM)

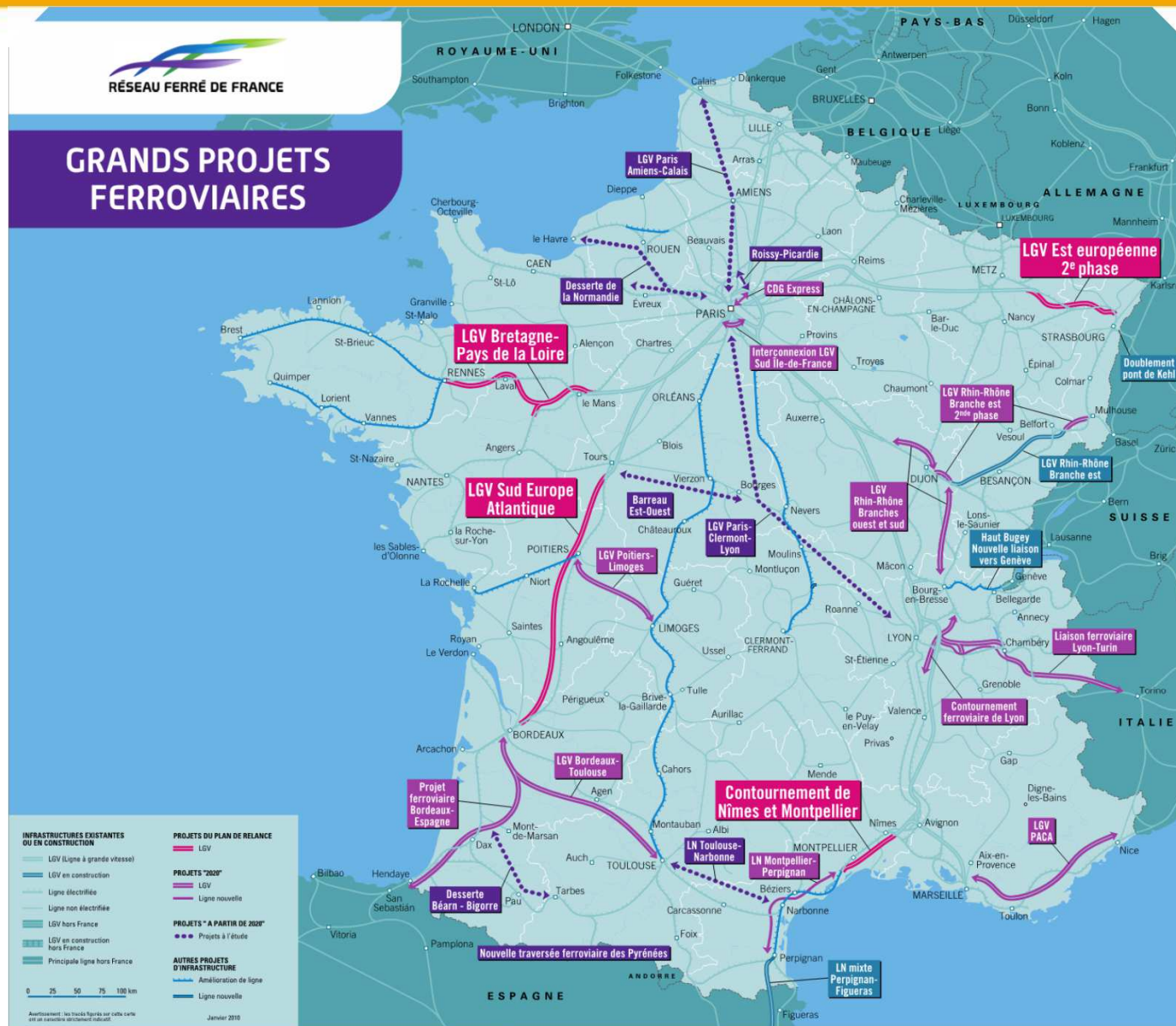
Présentation générale à l'AFGC le 26 mars 2015

Dominique REGALLET (Bouygues TP)

Sommaire de la présentation

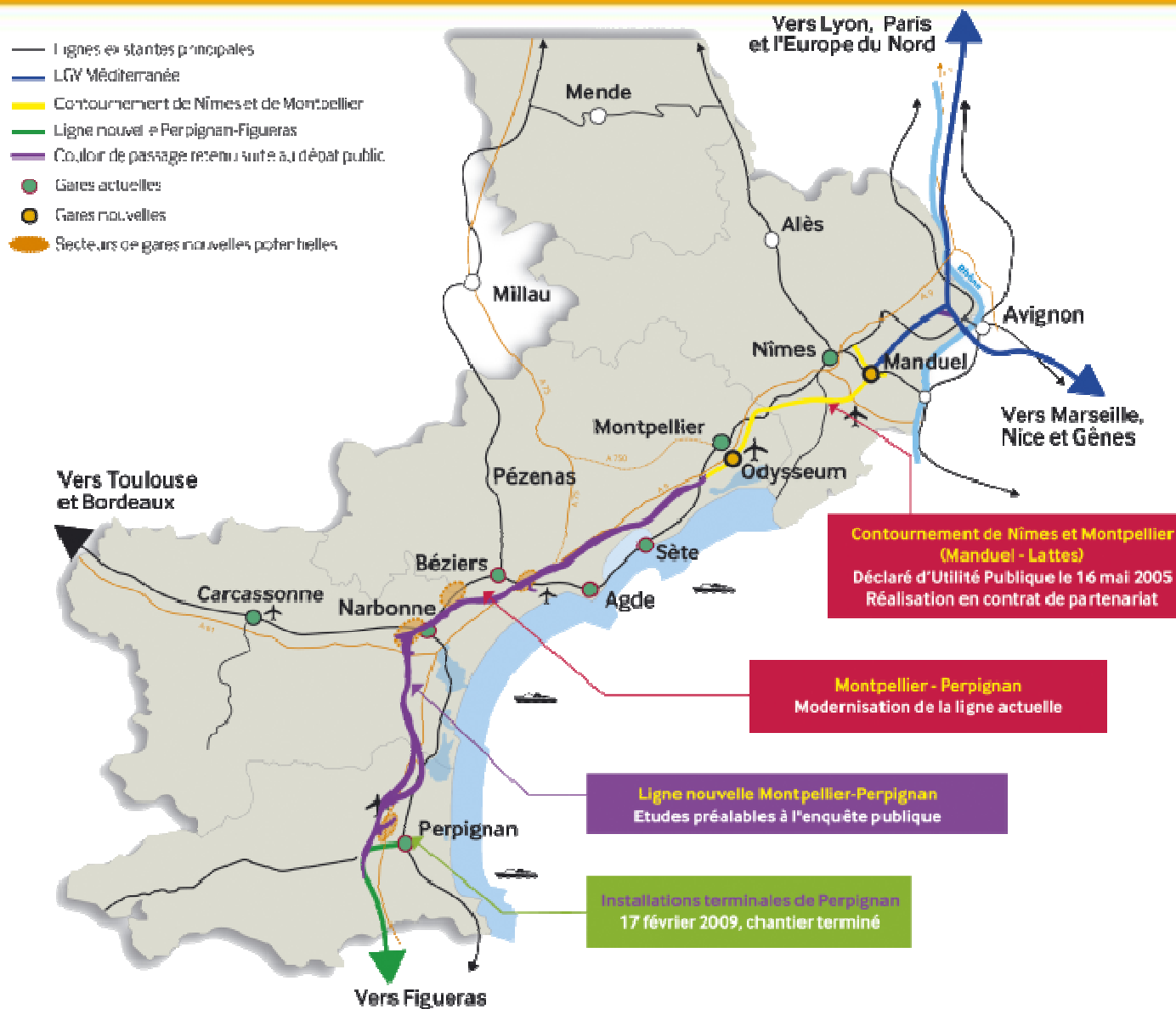
- 1) Présentation générale du projet
- 2) Les études d'exécution de GC
- 3) Les Ouvrages Linéaires (terrassement / assainissement / rétablissements)
- 4) Les OAC (Ouvrages d'Art Courants)
- 5) Les OANC (Ouvrages d'Art Non Courants)
- 6) La Tranchée Couverte de Manduel
- 7) Photos et films

La construction simultanée de quatre lignes à grande vitesse en France, dont trois en PPP/concession...



27/03/2015

Le CNM, un maillon vers un réseau européen



La 1^{ère} ligne à grande vitesse mixte



- 60 km de ligne nouvelle de Manduel à Lattes
- 20 km de raccordements (Lattes, Redessan, Jonquièrre, St Gervasy, Virgulette)
- Circulation de trains de fret à 100 – 120 km/h
- Circulation de trains de passagers à 220 km/h (300 km/h à terme)
- Paris – Montpellier en 3h (- 20 min)
- Deux gares nouvelles
 - à Montpellier : en TC affermie par RFF juillet 2013 (+ un PPP gare)
 - à Manduel: hors scope Contrat de Partenariat

Oc'Via, titulaire du contrat de partenariat

- Un Partenariat Public Privé (PPP) signé avec RFF le 28 juin 2012.
- Un contrat de 25 ans
qui fait d'Oc'Via le maître d'ouvrage du CNM (hors gares et jonctions)
- 4 missions :
 - Financer
 - Concevoir
 - Construire
 - Entretenir



OC'VIA et ses partenaires



Directeur Général : Thierry Parizot



53%



27%



9,8%



5%



2,8%



2,4%

CONCEPTION-CONSTRUCTION

Directeur de projet : François-Xavier de Malherbe



ENTRETIEN ET MAINTENANCE

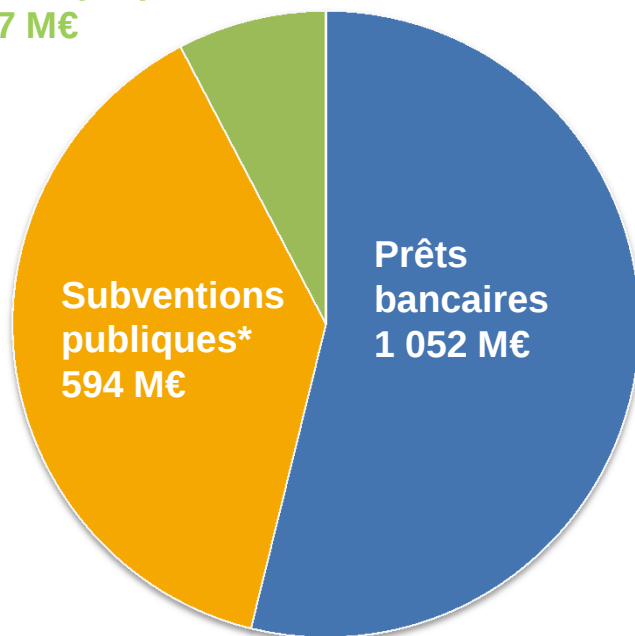
Président : Marc Thiebault



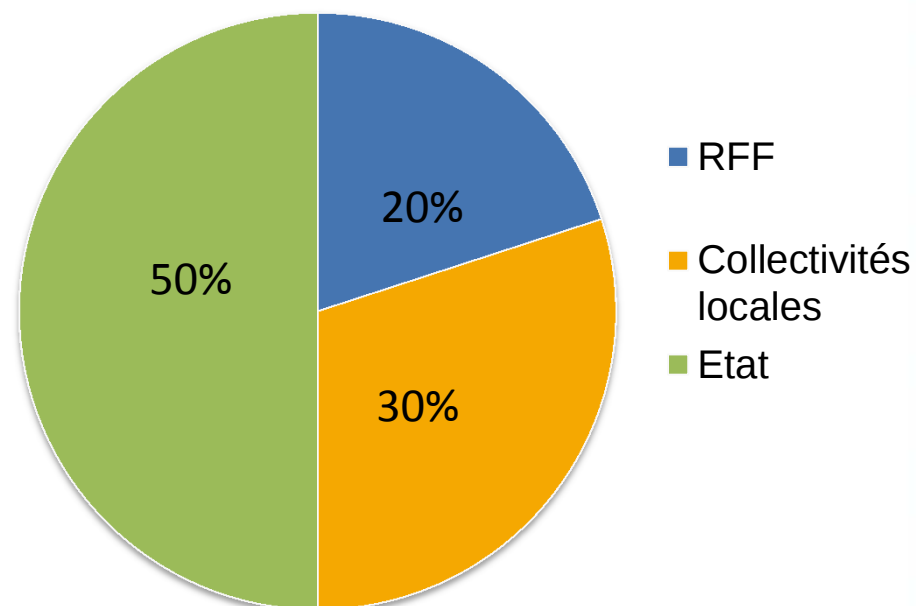
Le financement

Le PPP : 1,8 Mds d'€

Fonds propres Oc'Via
117 M€



**Financement global du CNM :
2,28 Mds d'€**



* Région Languedoc-Roussillon, Conseil général du Gard, Communauté d'Agglomération de Nîmes, Communauté d'Agglomération de Montpellier, Réseau Ferré de France

Un grand projet pour les territoires traversés

Pendant le chantier

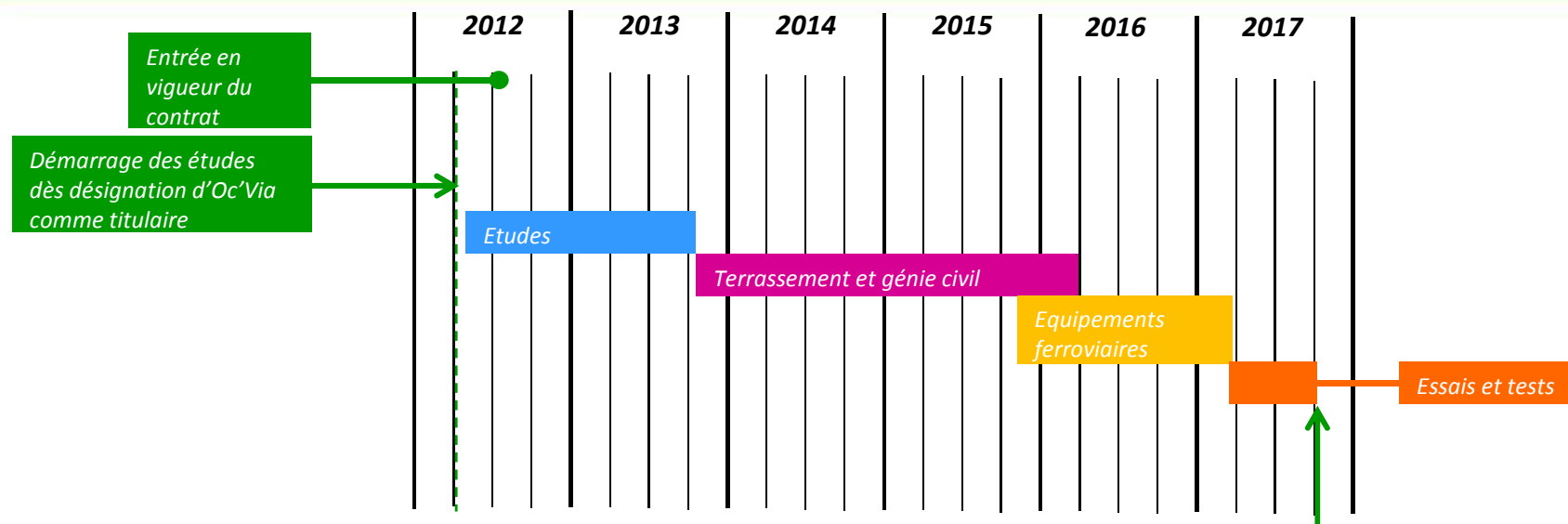
- Plusieurs milliers d'emplois directs et indirects pendant 4 ans (1.500 personnes en pointe)
- 20 % des travaux confiés à des PME ou artisans
- 7% des heures travaillées au titre de l'Insertion



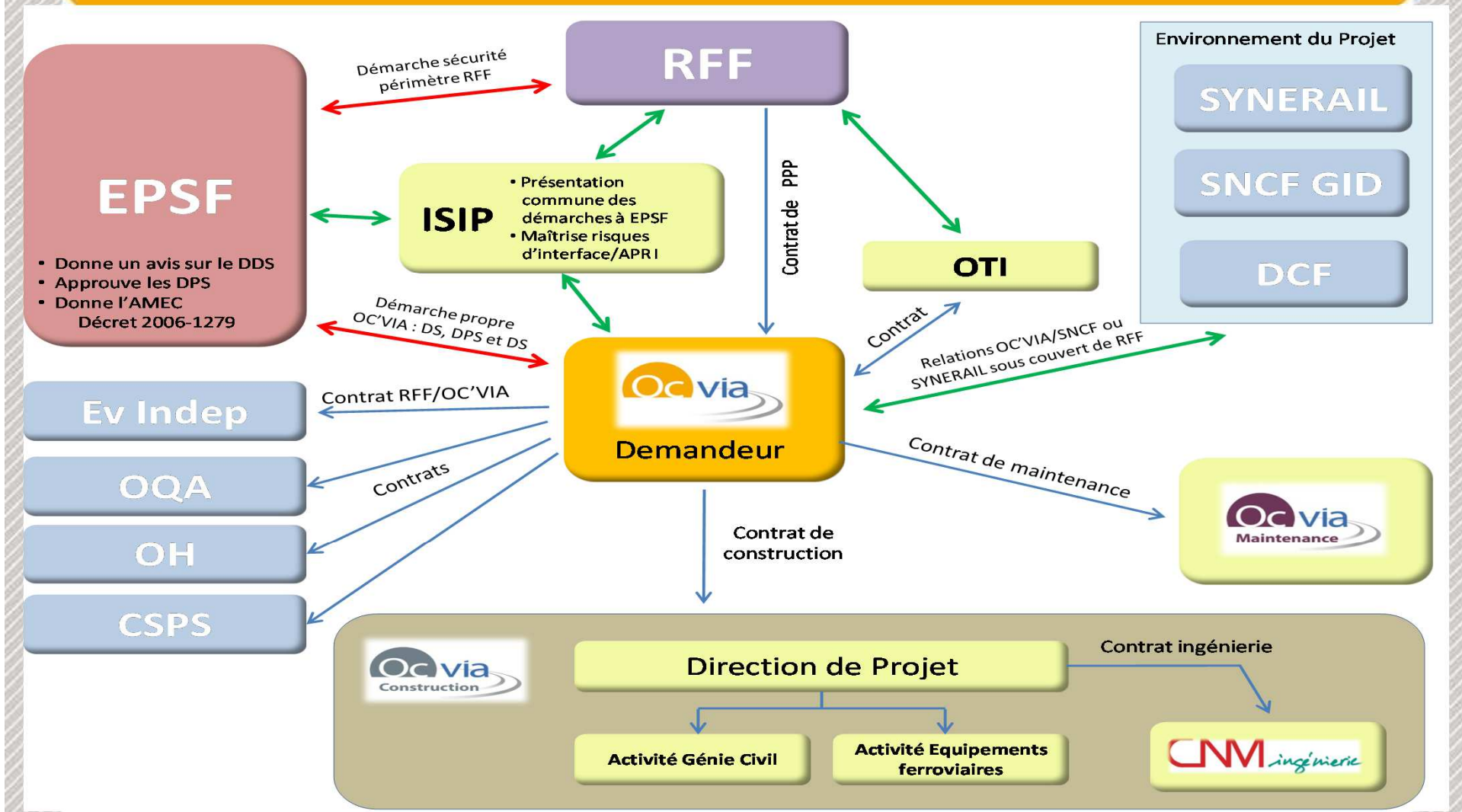
Après la mise en service

- Davantage de TER sur la ligne existante
- Report des poids lourds vers le rail
- Des retombées économiques dans la logistique, les transports, les loisirs...

Le planning général : un délai très court de 5^{1/2} ans au total → ouverture en octobre 2017

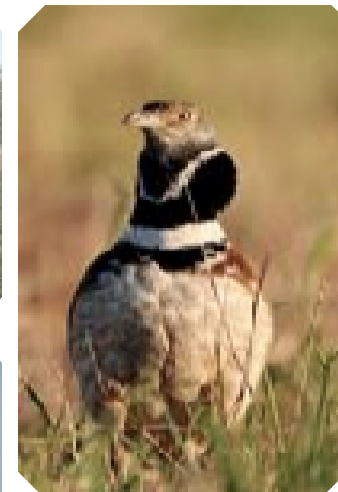


Le ferroviaire = un monde très complexe avec énormément d'intervenants avant l'autorisation de mise en service !



2012 - 2013 : études et travaux préparatoires

- Fin des acquisitions foncières
- Fouilles archéologiques
- Déviations de réseaux (dont BRL)
- Recensement des espèces protégées et définition des mesures compensatoires
- 3 Dossiers Loi sur l'Eau (Hérault, Gard, Vidourle)
- Finalisation de l'APD (rétablissements, acoustique, insertion des ouvrages...)
- Coordination des études avec la déviation de l'A9 et le quartier OZ



Les principaux défis environnementaux à relever

Photo : l'Outarde Canepière

Bruit

- ✓ Enjeu majeur
- ✓ Maximum de 58 dB la nuit, 63 dB de jour.

Agriculture

- ✓ Productions à forte valeur ajoutée : serres, vigne AOC...
- ✓ Maraîchage et cultures annuelles.

Patrimoine et paysage

- ✓ Plusieurs bâtis remarquables
- ✓ Schéma Directeur Paysager de 2005
- ✓ Véloroute prévue sur 40km

Environnement et Biodiversité

- ✓ 2 zones NATURA 2000
- ✓ 126 espèces protégées

Hydraulique

- ✓ Transparence hydraulique
- ✓ Préservation des cours d'eau et des milieux aquatiques sensibles



Procédures administratives

- **Autorisations indispensables au démarrage des travaux :**
 - Arrêtés Loi sur l'eau Hérault (juillet 2013), Gard (octobre 2013) et Vidourle (janvier 2014)
 - Arrêtés Espèces protégées (août 2013), sites classés (novembre 2013) et défrichements (octobre 2013)
 - Arrêtés ICPE : obtenus pour les 4 emprunts de matériaux de Manduel, Aubord sud et nord, Vergèze et pour la station de concassage de Lunel
 - Conventions de rétablissements de voirie : finalisées avec les départements et ASF; en cours avec les communes et les intercommunalités
 - Approbation du DPS GC sans réserves par l'EPSF le 29 octobre 2013
- **Acquisitions foncières :**
 - 90% de l'emprise acquise par voie amiable ; les procédures d'expropriation sont en cours pour le résiduel ; des arrêtés d'Occupation Temporaire ont permis le démarrage des travaux préparatoires

Procédures administratives

- **Archéologie préventive :**
 - 16 fouilles auront été réalisées depuis octobre 2012
 - Dernier site en cours à Lattes (La Castelle), achevé en juillet 2014.
- **Environnement :**
 - Mise en œuvre des mesures de réduction des impacts chantier
 - Suivi permanent sur site et contrôles du respect des arrêtés (DDTM / ONEMA / OTI)
 - Mise en place de l'Observatoire de l'Environnement avec la DREAL
- **Mesures compensatoires :**
 - 439 ha sécurisés en acquisition en milieux ouverts agricoles
 - 1810 U.C sécurisés, sur les 3279 U.C à réaliser

Géologie et géomorphologie

□ Trois grands ensembles :

- Les formations quaternaires
 - **Alluvions** récentes limoneuses et argileuses (compressibles) près des rivières
 - **Cailloutis villafranchiens** (galets) dans la plaine du Gard
- Les formations tertiaires
 - **Sables** fins de Montpellier
- Les formations secondaires
 - Affleurements de **calcaires** et **marnes** exploités en carrières (LUNEL)

Risques géologiques

- ❑ Sismicité : faible
- ❑ Cavités karstiques : secteur Lunel et Lattes
- ❑ Zones compressibles aux abords des rivières
- ❑ Risque d'instabilité (fracturation subverticale des calcaires) dans le grand déblai des collines de Lunel (27m)



Les enjeux de la construction

- **Les terrassements**, une ligne majoritairement construite en remblais 8,5 millions de m³ de matériaux, dont 3,5 à récupérer dans des carrières créées pour et à proximité du chantier
- **Les ouvrages d'art**, pour rétablir les circulations existantes et franchir les cours d'eau 11 viaducs et 185 ouvrages, en moyenne un tous les 450 m
- **Les équipements ferroviaires**, pour la circulation de trains à grande vitesse et de trains de fret



Les principaux défis techniques à relever

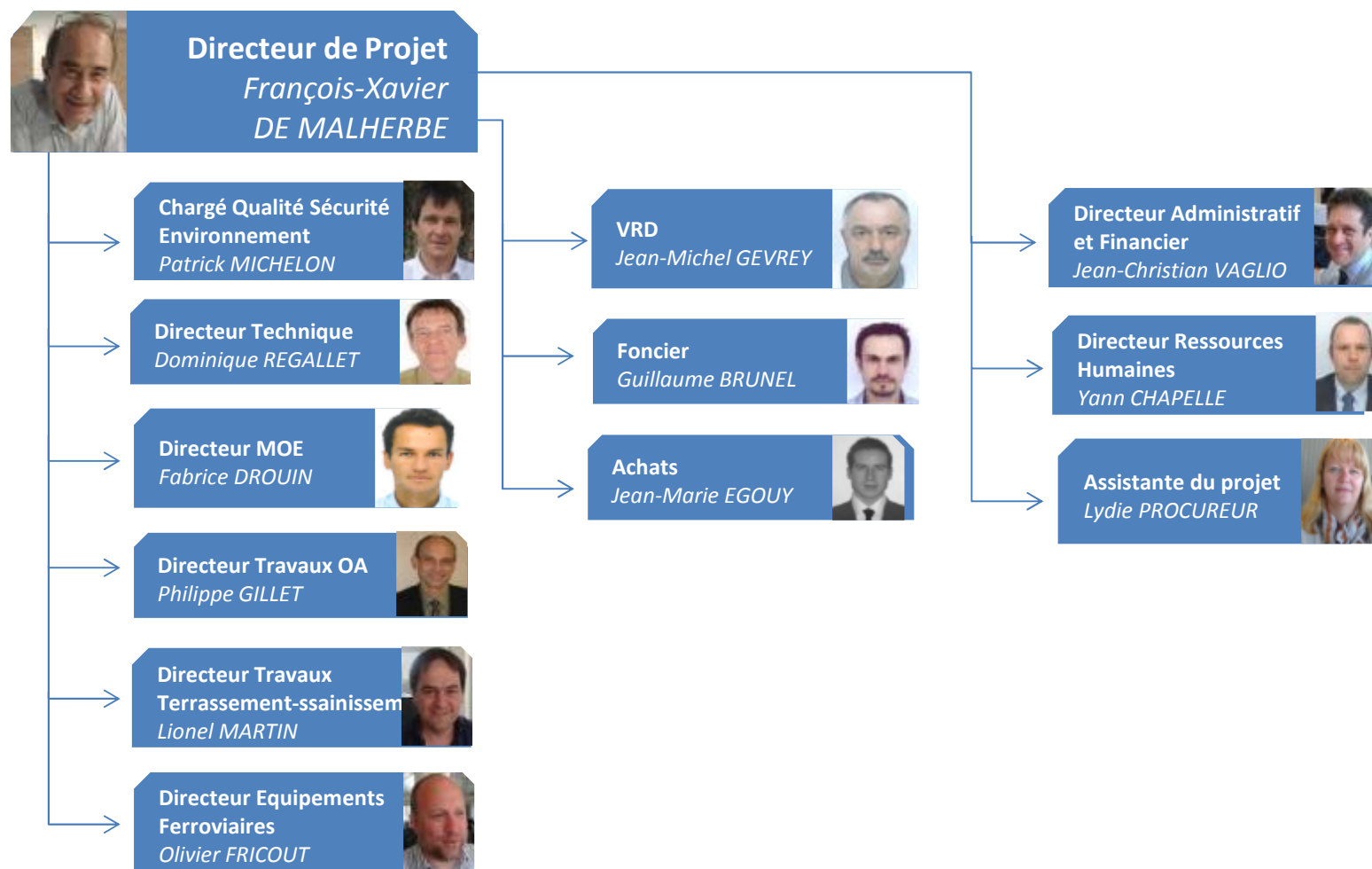
- **Délais** : 2 ans pour le génie civil
- **Mixité** de la ligne
- Rétablissements par siphons de 6 **canaux d'irrigation. Plus de 200 traversées d'irrigation à rétablir (BRL = Bas Rhône Languedoc)**
- Durée de vie minimum de l'infrastructure : **100 ans.**
- Deux **sous-station électriques à alimenter** :
 - Sous Station existante de Biscarrat
 - Sous Station nouvelle de La Castelle
- Signalisation « mixte » : **ERTMS niveau 2 (voyageurs) et BAL-KVB (fret).**
- Télécommunication voix / données par **GSM-R.**

Les principales QUANTITES

Item	Quantités
Déblais totaux	3 800 000 m3
Déblais réutilisés	2 800 000 m3
Remblais totaux	8 800 000 m3
Béton	300 000 m3
Emprunts	6 000 000 m3
OAC - PRA	47 u
OAC - PRO	44 u
OAC – OH > 2,50m	86 u
OANC -Viaduc	7 u
OANC - SDM	3 u
OANC-TRC	1 u
Station de pompage	1 u
Ecrans phoniques	37 km
OH <2,50m	93 u

Item	Quantités
RN et RD	29 km
VC et CR	47 km
Accès et DP	47 km
Véloroute	40km
Voie simple	160 km
Tonnage de LRS	17 500 t
Appareils de voie	28 u
Traverses monobloc	241 000 u
Ballast	620 000 t
Poteaux caténaires	6 500 u
Fil de cuivre+alliage	600 km
Sous-station	1 u
Panneaux SIG	120 u
Tours BTS GSM-R	16 u

Organigramme directionnel OC'VIA Construction



LES ÉTUDES D'EXÉCUTION de GÉNIE CIVIL

Planning des études de GC

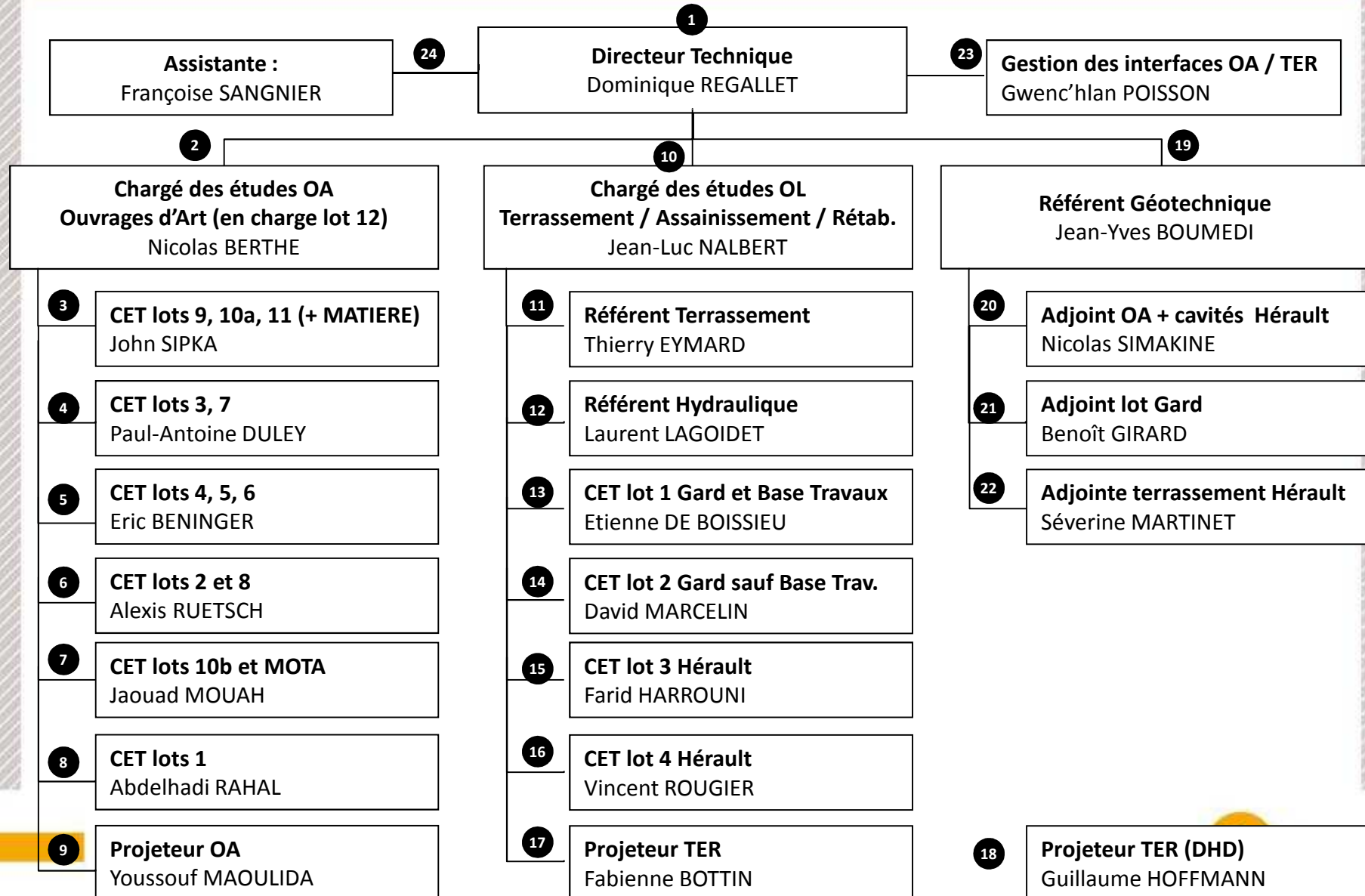
- Études APD de la partie Infrastructures : juin 2012 → juillet 2013 = dossier APD5 servant d'entrant pour les études d'EXE.
- Ingénieries = SETEC et SYSTRA (+ ponctuellement BYTP & SPIE Batignolles TPCI), assurant également le rôle de MOE.
- Choix des BE d'EXE début juillet 2013, pour un démarrage effectif des études d'exécution GC (OA + TER) en septembre 2013, par une revue de conception (optimisations et/ou homogénéisation des ouvrages).
- Démarrage des travaux GC fin 2013 pour une durée de 2 ans → fin 2015.
- Études d'exécution avancées à plus de 90% aujourd'hui :
 - ✓ Etudes OA quasi terminées soit durée de 1,5 ans
 - ✓ Etudes terrassement / assainissement terminés mi 2015, soit presque 2 ans.

L'organisation des études : la DT Infra

- Une Direction Technique Infrastructures (DT Infra), rattachée à la Direction de Projet, a été mise en place afin de gérer le développement des études d'exécution, celles-ci étant réalisées par les bureaux d'études sous-traitants.
- Principales missions de la DT Infra :
 - ✓ Analyser et communiquer les données d'entrée (APD5 et autres documents).
 - ✓ Piloter la production des notes et plans d'exécution, et vérifier les données de sortie.
 - ✓ Assurer un rôle de coordination et communication, et gérer les interfaces (OA vs terrassements, assainissement, réseaux, équipements ferroviaires (EF), exigences du mainteneur, etc.).
 - ✓ Apporter son expertise dans la phase d'exécution.
 - ✓ Piloter le dossier de récolement nécessaire à la préparation du DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

La Direction Technique Infrastructures (GC) :

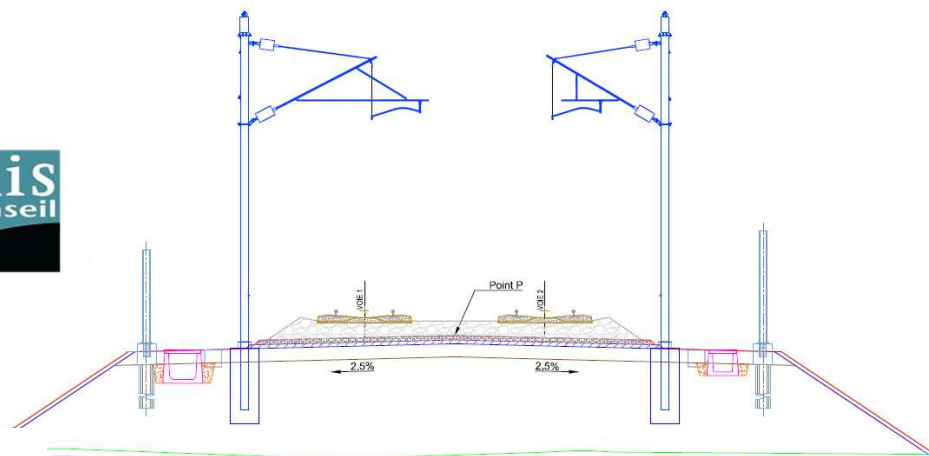
25 personnes en pointe



Terrassement – Assainissement : découpage des Etudes

Quelques chiffres

- 4 lots études géographique d'environ 20km
- 1 équipes de coordination et de production d'études internes de 10 personnes (DT)
- 6 bureaux d'études en sous-traitance directe et indirecte
- 4 bureaux de contrôle



- + de 1 200 dossiers d'exécutions
- correspondant à + de 6 500 plans et près de 50 000 profils en travers

Ouvrages d'Art : découpage des études

- Au vu de la multiplicité des types d'ouvrages → découpage en lots d'études en fonction du type d'ouvrages, plutôt que par tronçons géographiques.

Lot	Type de franchissement	Type d'ouvrage	Bureau d'études
1	PRA	Bowstring / quadripoutres béton armé / bipoutre mixte	ACGO (ARTES / C ² ODA / GRONTMIJ / OTCE)
2	PRA	Quadripoutres béton armé	BMCI
3	PRA	Sauts de mouton	AIA
4	PRO	PRAD	ARCADIS
5	PRO	PSDP	ARCADIS
6	PRA	Viaducs mixtes	SPIE BATIGNOLLES TPCI / SECOA
7	PRA	Poutrelles enrobées	AIA
8	PRA	Portiques PRA	BMCI
9	PRA	Cadres ouverts PRA	COGECI / SIAM Ingénierie
10a	PRA	Dalots	SETI
10b	PRA	Dalles béton armé	INGEROP
11	PRO	Cadres ouverts / fermés PRO	SETI
12	PRO	Tranchée de Manduel	SPIE BATIGNOLLES TPCI

- 62 ouvrages parmi les ouvrages de type portiques, cadres et dalots sont préfabriqués par le sous-traitant MATIERE, les ouvrages de type voûte sont d'ailleurs étudiés par ce dernier.

Soit 11 différents BE + 3 BE de contrôle
mobilisés en Ouvrages d'Art



setec mtp

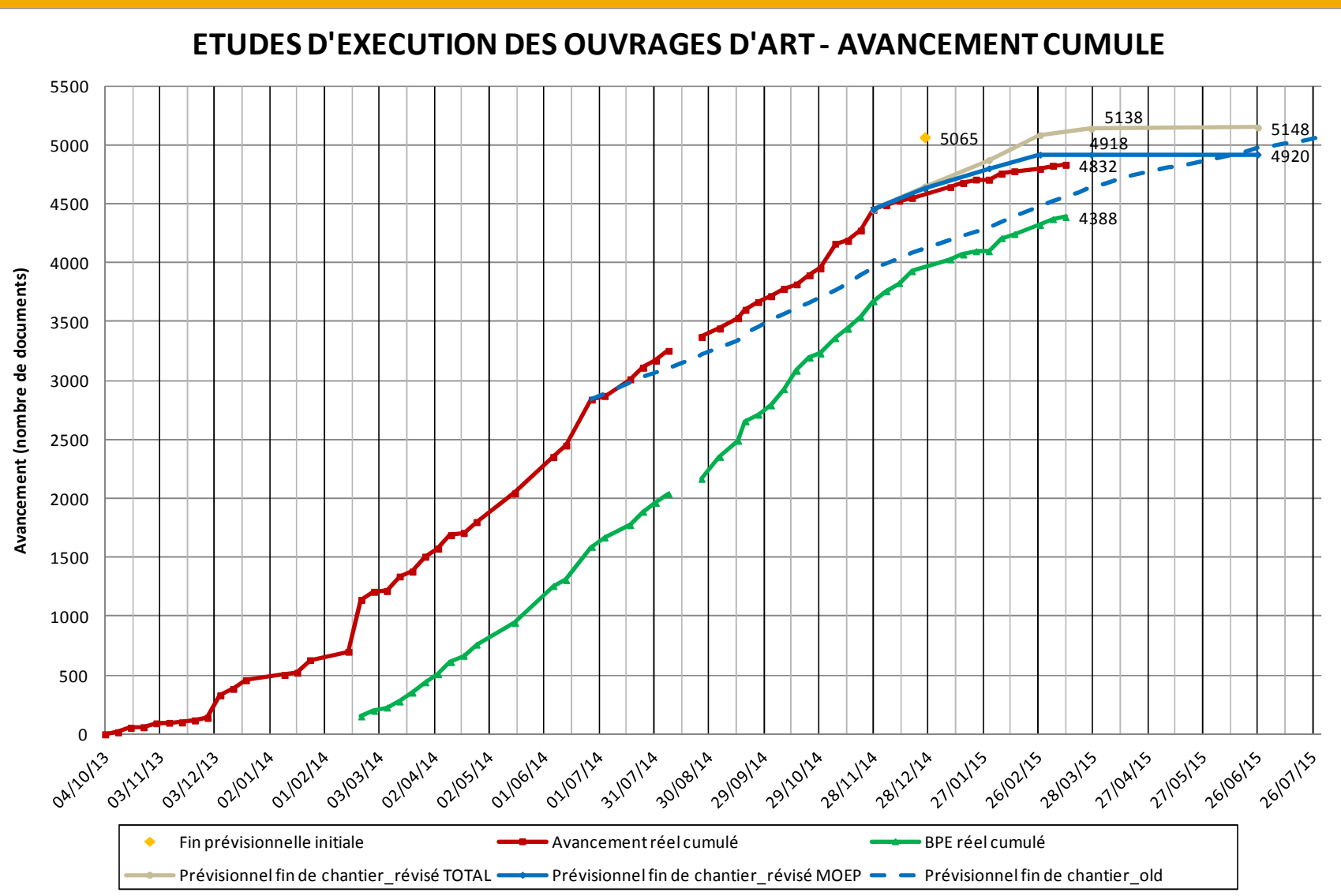


SYSTRA

Près de 12 000 documents GC : TER + OA

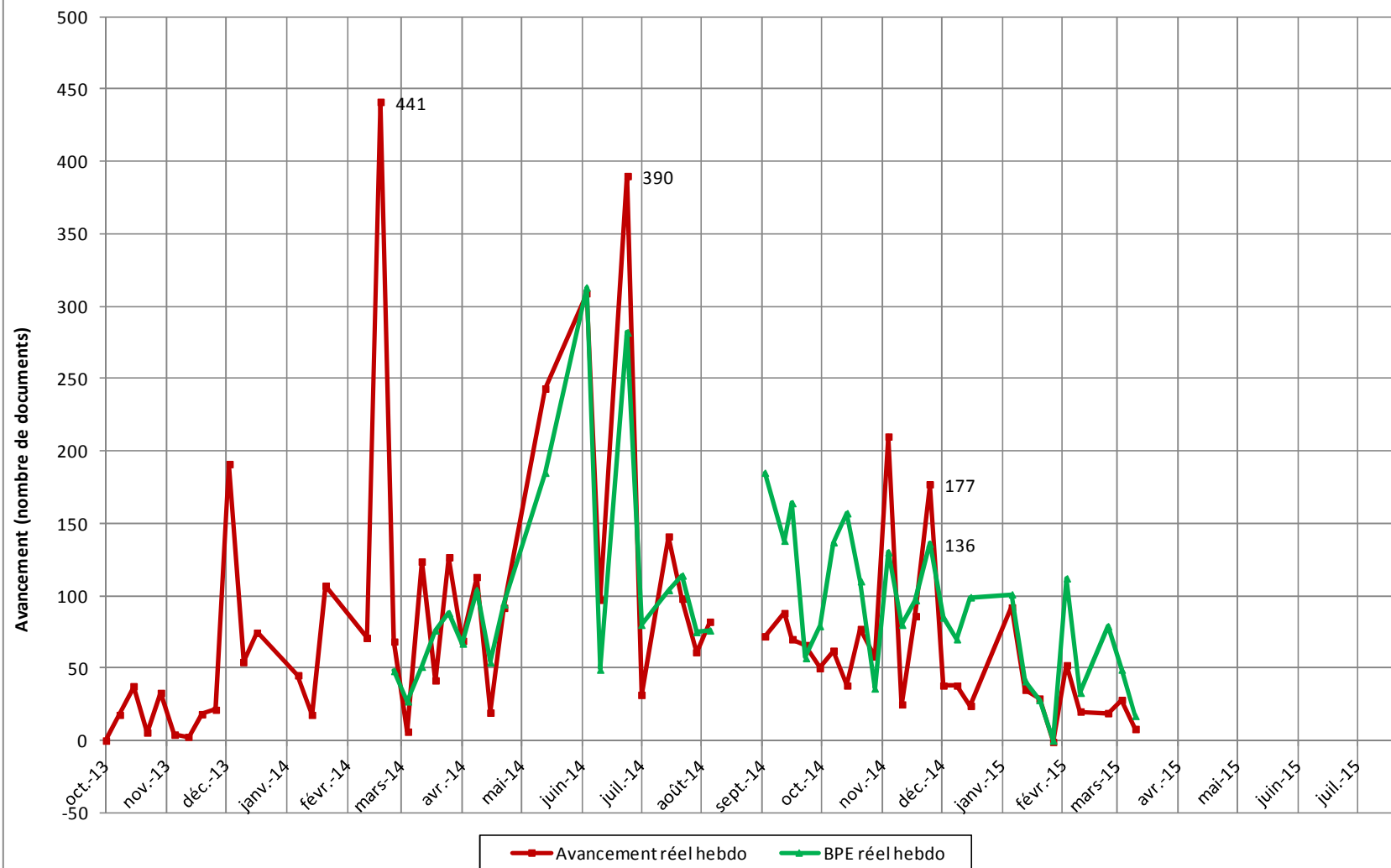
Date : 02/03/2015	Total documents			BPE
	diffusé	prévisionnel	% avanc ^t	
<u>1) BE TER :</u>	5 750	6 105	94%	4 405 77%
<u>2) BE OA :</u>	4 863	5 148	94%	4 373 90%
<u>3) BE TER + OA :</u>	10 613	11 253	94%	8 778 83%

Courbe de diffusion des plans d'OA

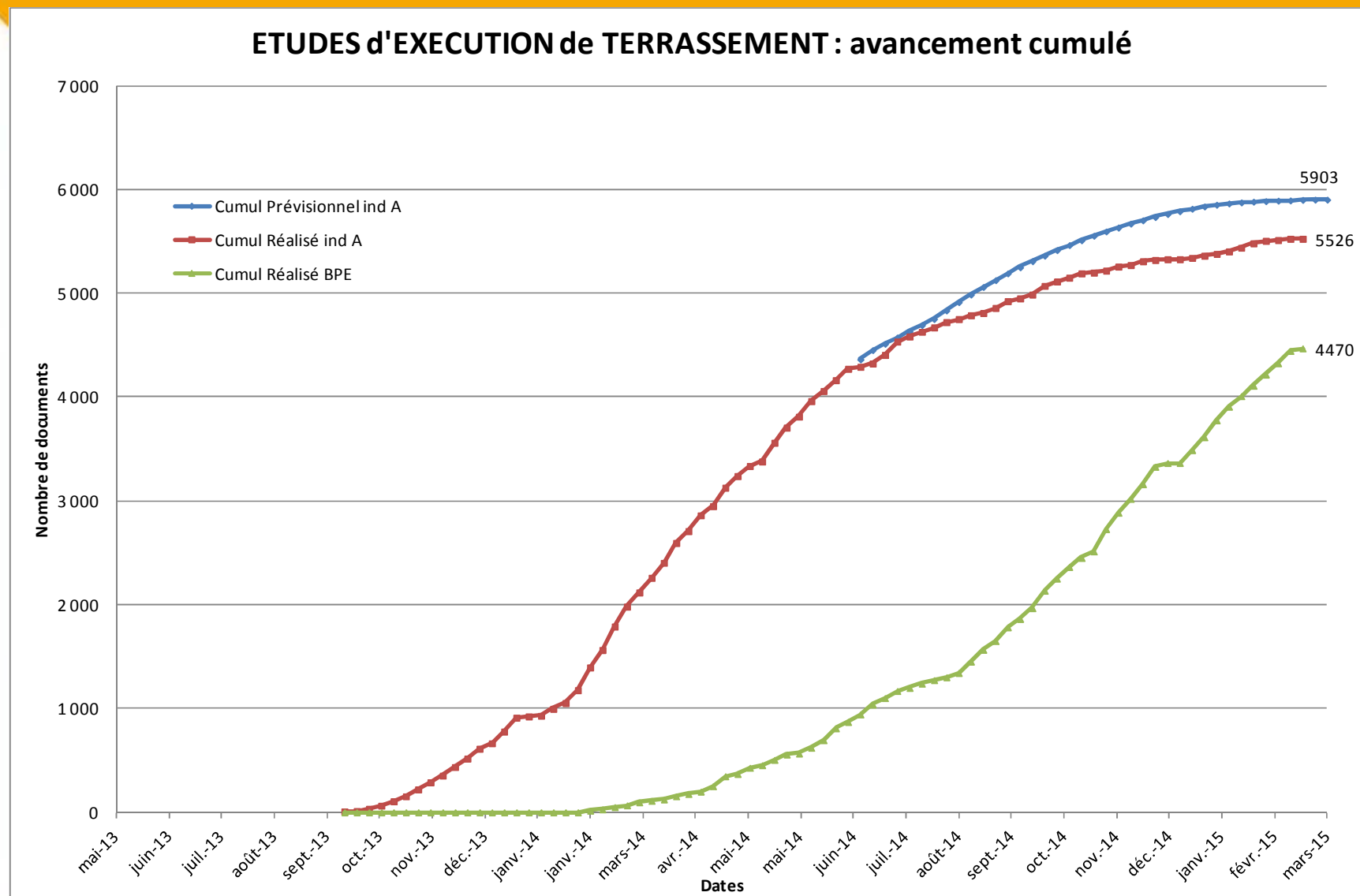


Courbe de diffusion des plans d'OA

ETUDES D'EXECUTION DES OUVRAGES D'ART - AVANCEMENT HEBDO

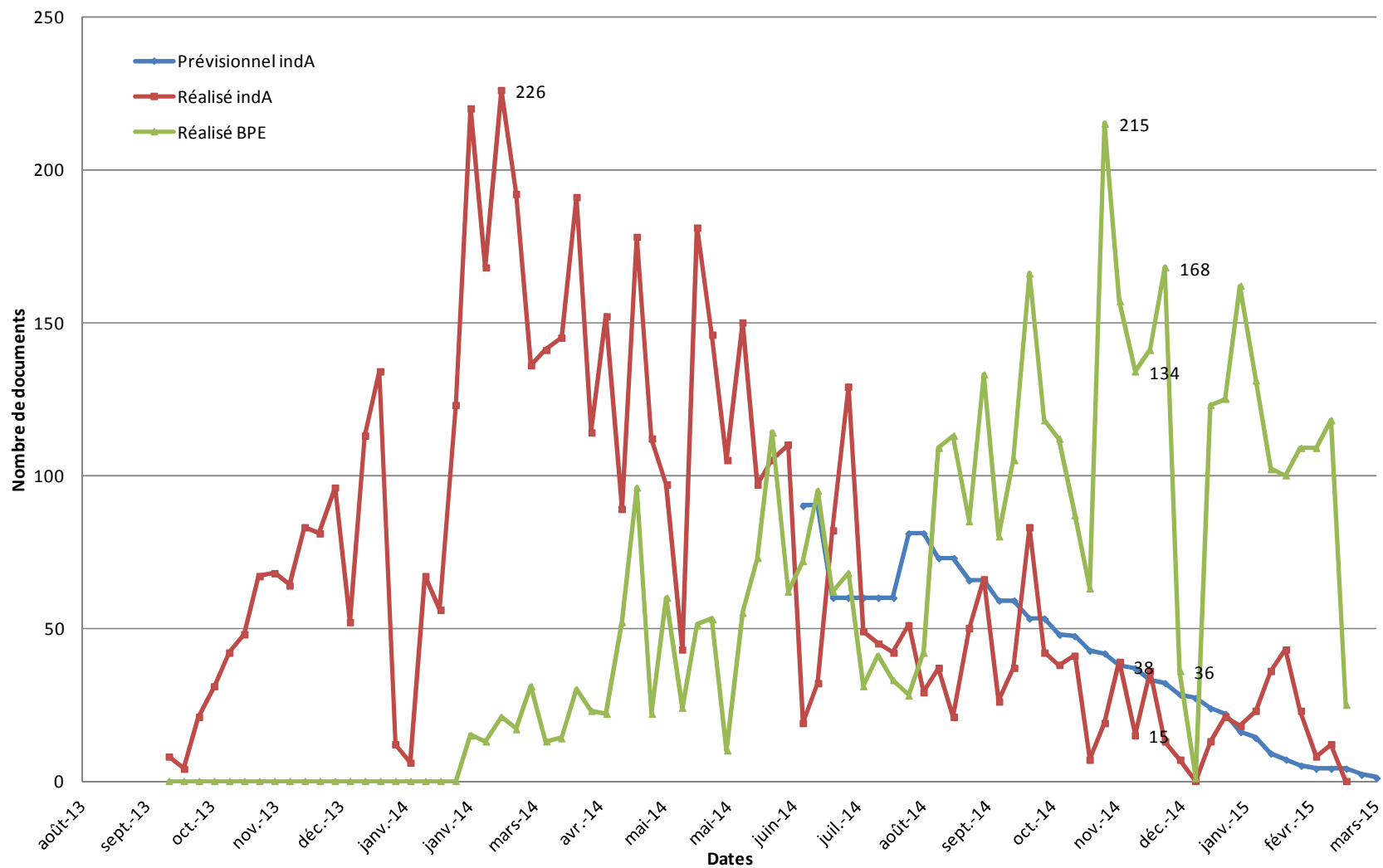


Courbe de diffusion des plans d'OL (Ouvrages Linéaires)



Courbe de diffusion des plans d'OL (Ouvrages Linéaires)

ETUDES d'EXECUTION TERRASSEMENT : avancement hebdomadaire



Principales difficultés rencontrées en études

- **Planning** du projet très tendu + mobilisation des équipes travaux simultanément sur l'ensemble du tracé => environ 30 à 40% des ouvrages ont dû faire l'objet d'un processus études accéléré, nécessitant des ressources adéquates à tous les échelons de la chaîne de production et de contrôle.
- Etudes **d'EXE basée sur un dossier APD** et non PRO => niveau de définition moins abouti.
- Gestion des **interfaces** : le très grand nombre d'intervenants sur ce projet nécessite :
 - ✓ Une gestion et un partage de l'information maîtrisé.
 - ✓ Des données d'entrée vérifiées et fiables (création de FVE = Fiche de Validation de Entrants).
 - ✓ Que les mises à jour soient intégrées en temps réel dans les études d'exécution.

Terrassement – Assainissement : principales difficultés rencontrées en études

Mise en place d'un assainissement séparatif:

- 80 km de caniveau U
- plus de 100 ouvrages de traversés
- 75 bassins multifonctions et de compensations à l'imperméabilisation
- plus de 200 noues

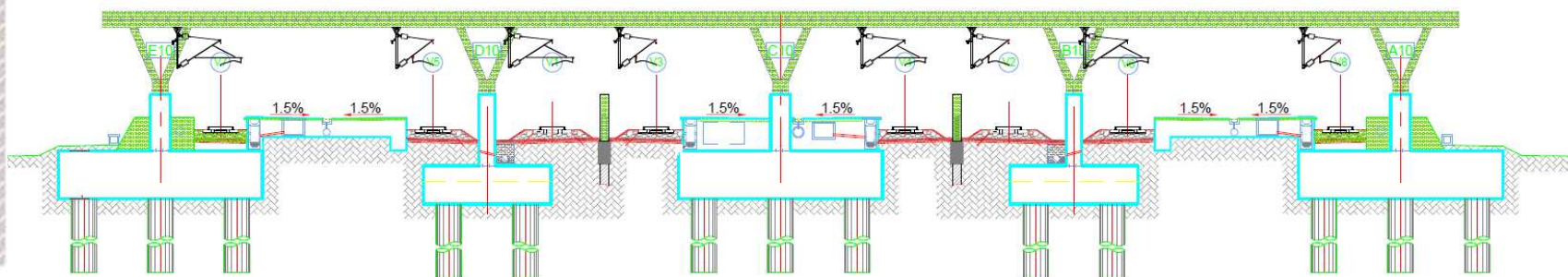


Les interfaces Equipements Ferroviaire liées à la mixité:

- plus de 100 PF annexes
- double système de signalisation (lumineux et GSMR)



La Gare de Montpellier:



OA : principales difficultés rencontrées en études

- Particularité de la mixité de la ligne mixte => obligation réglementaire de considérer un coefficient de majoration des charges ferroviaires standard, noté α , pris égal à 1,33. Cette majoration des charges ferroviaires de 33% a une influence importante sur le dimensionnement des ouvrages :
 - ✓ Augmentation des sollicitations des tabliers => augmentation du ferrailage pour les tabliers en BA et de la charpente métallique pour les ouvrages métalliques et les tabliers en poutrelles enrobées.
 - ✓ Les calculs dynamiques ont dans certains cas remis en cause les équarrissages APD (augmentation des hauteurs des poutres des RAPL, augmentation de l'épaisseur des traverses des portiques, cadres et dalots).
 - ✓ Les efforts verticaux transmis aux piles et culées sont également augmentés dans la même proportion, ce qui se traduit par une augmentation des charges verticales transmises aux fondations, et donc une augmentation des fondations.

Principales difficultés rencontrées en études

- ✓ Les efforts horizontaux très importants liés au séisme ont également complexifié la mise au point de certains appuis et appareils d'appui, sur les ponts dalle et les tabliers en poutrelles enrobées.
- Succession d'ouvrages rapprochés => nécessité d'effectuer des calculs IRS d'**I**nteraction **R**ail **S**tructure (réponse combinée du système voie-ouvrage aux actions variables) sous les effets thermiques et de freinage pour les 4 « ensembles » d'OA :
 - ✓ -Lez-Lironde
 - ✓ -OA de décharge du Vidourle
 - ✓ -Warren + 2 RAPL du Vidourle
 - ✓ -Vistre + SC497

Les OUVRAGES LINÉAIRES :

- terrassement
- assainissement
- rétablissements

Terrassement – Assainissement : les quantités

En quelques chiffres:

	TRAVAUX	
Terrassements	Déblais totaux	3 800 000 m ³
	Déblais réutilisés	2 800 000 m ³
	Remblais totaux	8 800 000 m ³
	Emprunts	6 000 000 m ³
Voiries	RN et RD	29 km
	Voiries secondaires, véloroute et accès divers	294 km
Hydraulique / Assainissement	Caniveaux U	80 km
	Bassins	75 u
	OH/OHT/PPF (jusqu'à 2,5m) sous Section-Courante	244 u



Photo : Base Vie et Base Travaux Ferroviaire de Nîmes-Milhaud

Terrassement – Assainissement : matériel réparti en 8 ateliers

- 2 ateliers avec des décapeuses réparties en échelons de 6 à 8 machines → rendement de 600 à 800 m³ /h
- 6 ateliers constitués chacun d'une pelle de production (5 Liebherr 974 + 1 Liebherr 964) associées :
 - ✓ soit à des tombereaux articulés (Volvo A40)
 - ✓ soit à une soixantaine de tombereaux rigides (Caterpillar 773 avec 55t de charge utile) .

Terrassement – Assainissement : le matériel

En quelques chiffres:

Parc Matériel

Draglines	4
Pelles Grande Masse (60-70T)	7
Pelles Petite Masse (20T)	30
Scrapers	20
Bouteurs / Bulls	40
Compacteurs	40
Niveleuses	15
Tombereaux / Rigides	100
Camions	40
TOTAL	300

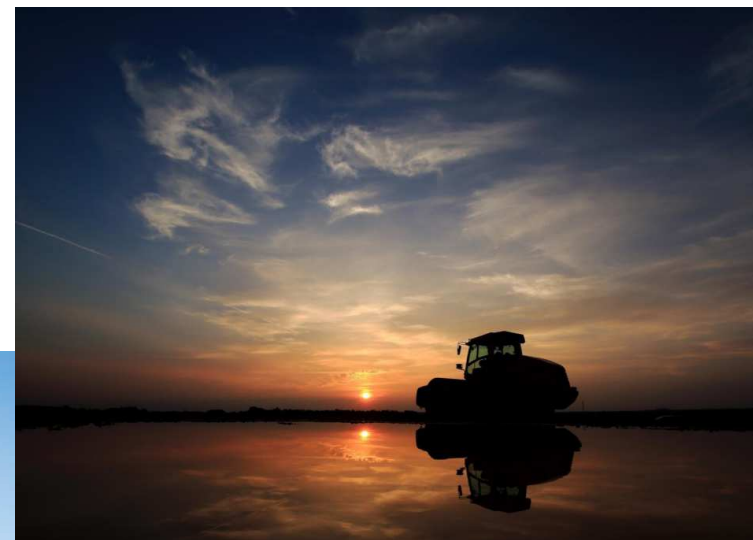


Photo : Compacteur & Articulé

Terrassement – Assainissement / Les spécificités Fort déf

Fort déficit de matériaux dans le Gard

- 6 millions de m3 extraits de 5 emprunts hors section-courante



Photos : Emprunts de Vergèze et de Manduel

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Fort déficit de matériaux dans le Gard

Photos : Emprunts de Manduel et de Lunel



Terrassement – Assainissement / Les spécificités

2 Gares Nouvelles incluses dans le projet

Gare de Montpellier-Odyseum:

- plate-forme à 8 voies
- sur 2500 m de projet
- livraison 2017 (PPP ICADE)



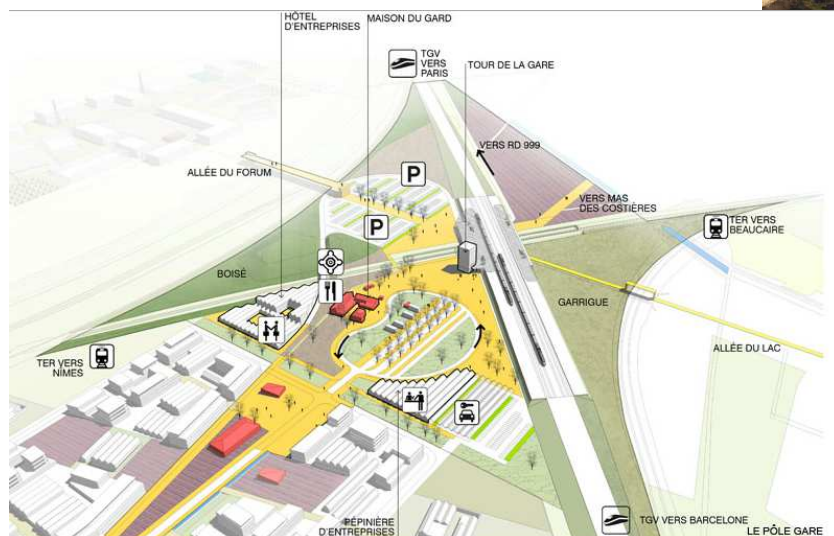
Photos : Plan de principe architecturale
et Plateforme de la future Gare

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

2 Gares Nouvelles incluses dans le projet

Gare de Nîmes Manduel:

- plate-forme à 4 voies
- objectif 2020 (RFF)

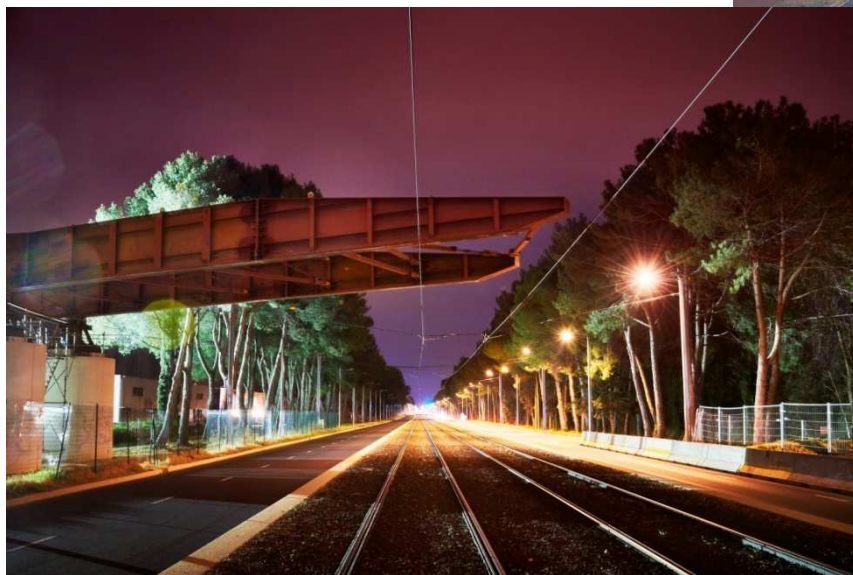


Photos : Plan Masse et Plateforme de la future Gare

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Contexte urbain

- 97 rétablissements de communications (PRO / PRA /VIA) sur le CNM
- proximité immédiate de la ville de Montpellier
- > 37 km d'écrans acoustiques



Photos : Tramway de Montpellier et RN113

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Jumelage avec l'A9bis

- 6,5 km de jumelage avec l'A9bis (ASF) nécessitant:
 - une coordination géométrique et hydraulique des projets
 - une coordination travaux (déviations provisoires, réalisations des OA, mise en service)



Photos : Remblais compressibles & Viaduc du Lez-Lironde

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Contexte Hydraulique Méditerranéen

Densité inédite d'ouvrages d'arts et d'ouvrages hydrauliques

- un ouvrage d'art tout les 450m
- plus de 120 Ouvrages Hydrauliques de petit diamètre



Photos : Ouvrages d'arts et Hydrauliques de la plaine du Vidourle

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Contexte Hydraulique Méditerranéen



Photos : Double Dalot 2,0x2,0 et Buse DN2500

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

Structure d'assise avec GB4 (Grave Bitume)

Développée sur LGV Est-Européenne phase 1 et étendue sur les LGV Kénitra-Tanger (Maroc), Bretagne-Pays de Loire et CNM :

Avantages :

- ✓ Economie de structure d'assise et de ballast
- ✓ Pérennité de la plate-forme (étanchéité)
- ✓ Trafic chantier pour construction voie
- ✓ Bilan carbone positif
- ✓ Limite la remontée de fines dans le ballast
- ✓ REX positif pour le comportement du ballast
- ✓ Limite l'emploi d'herbicides



Ballast
GB4 - 12 cm
GNT – 10 cm
Sol PF2 80 MPa

Terrassement – Assainissement / Les spécificités

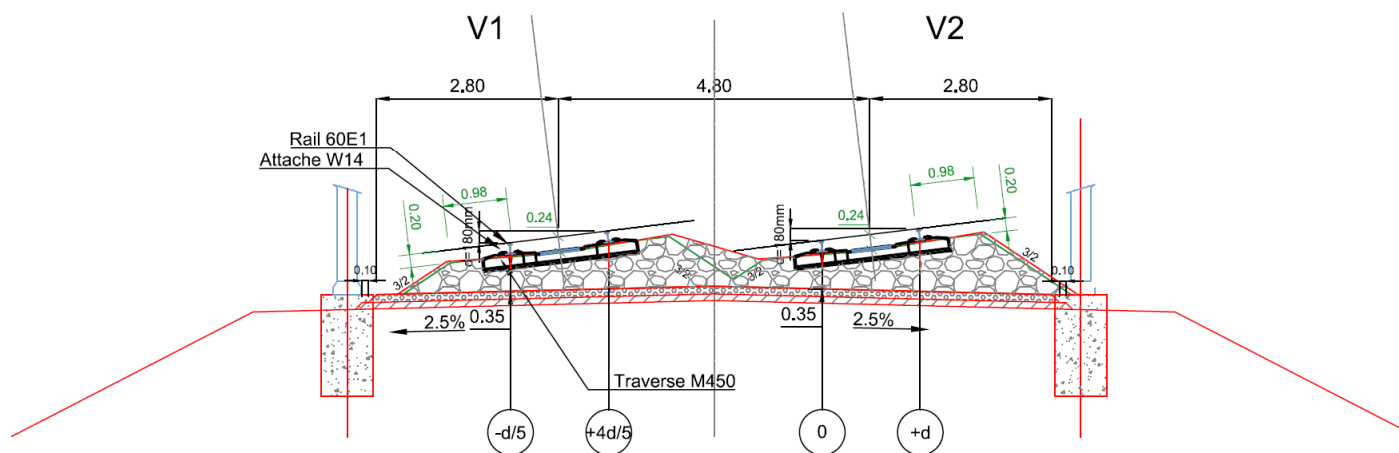
Première LGV à plateforme en profil unique en toit

Quelle que soit la courbe.

Avantages :

- simplicité de coordination métier
- simplicité de réalisation

SECTION COURANTE $V = 350$ km/h
 $R = 6112$ m - $d = 180$ mm



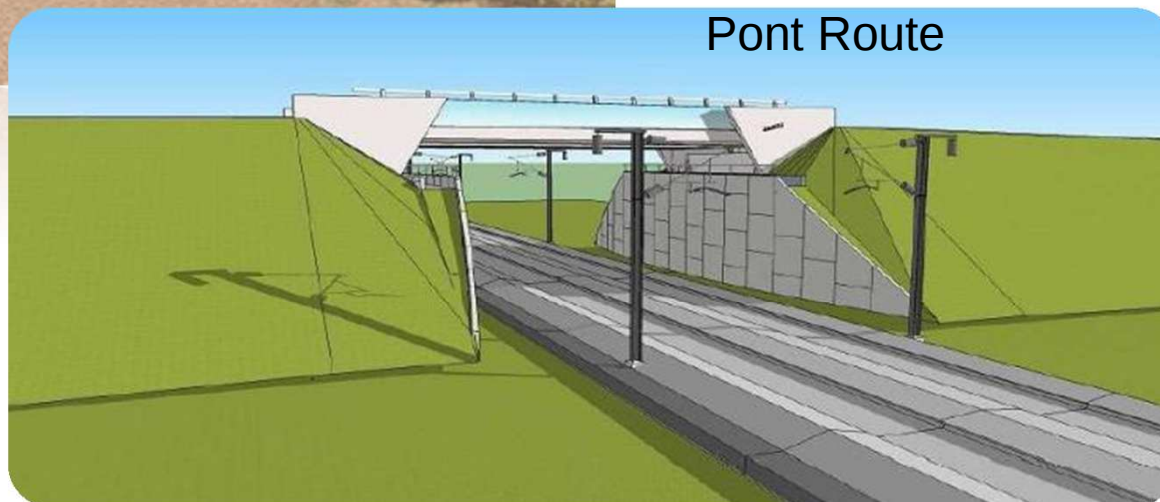
Les OAC

OUVRAGES D'ART COURANTS

Les ouvrages d'art courants



Pont rails



Pont Route

Les ouvrages d'art courants

- **176 OAC répartis**
 - 47 PRA
 - 43 PRO
 - 86 OH de largeur supérieure ou égale à 2,50 m

	SEA	BPL	CNM
km (eq) projet	345	215	80
Nbre OAC	401	204	176
Ratio u/km	1,16	0,95	2,20
Dist. (km)	0,860	1,054	0,455

Une multiplicité de types d'ouvrages d'art

176 Ouvrages d'Art Courants (OAC)	47 multitravées	11 TPE (tablier à poutrelles enrobées) dont 9 PRA et 2 PRO
		29 PSDA (tablier dalle béton armé) dont 27 PRA et 2 PRO
		7 PSDP (tablier béton post-contraint)
	129 monotravées	16 PRAD (tablier à poutres précontraintes par fil adhérent)
		3 SDM (sauts de mouton)
		62 ouvrages préfabriqués dont : - 47 Opticadres® type PICF - 5 Optipieds® type PIPO - 10 voûtes dont 2 doubles
		48 ouvrages d'art coulés en place de type PICF ou PIPO ponts rail ballastés ou non et ponts routes ainsi que PIPAL ponts routes (passage inférieur fondé sur palplanches)

Les multitravées : les Tabliers à Poutrelles Enrobées (TPE)



TPE PRO au-dessus de la voie ferrée existante
Montpellier-Perpignan (rétablissement en service)



TPE PRO au-dessus de la future Gare TGV
« Montpellier - Sud de France »



TPE PRA (CNM) au-dessus de la voie ferrée existante Nîmes-Tarascon-Marseille
et au droit de la future Gare TGV de Nîmes-Manduel

Les multitravées : les Tabliers à Poutrelles Enrobées (TPE)



Eclissage boulonné des poutrelles en cours

Mise en place des poutrelles à la grue, souvent sous coupure routière ou ferroviaire



Les multitravées : les Tabliers à Poutrelles Enrobées (TPE)

Quelques ordres de grandeur :

- Poutrelles PRO : HEA 900 ou HEB 1000 (250 à 300 kg/ml), nuance S460, espacement 75cm
- Poutrelles PRA CNM en zone courante (V350) :
 - HLB ou HLR 1000 à 1100 (400 à 600 kg/ml), nuance S355
 - espacement des poutrelles : 55-60 cm (seulement 150 mm entre poutrelles)
- Poutrelles PRA CNM en sortie de Gare TGV de Montpellier (V230) :
 - HEB 900 (300 kg/ml), nuance S355
 - espacement des poutrelles : 75cm

- Poids total de poutrelles : 9 000 tonnes environ

- Du fait du faible espacement entre poutrelles, point fixe des PRA réalisé par retombée béton sous tablier et appuis à pot



- Eclissages boulonnés, 43 000 boulons HRC (serrage avec contrôle du couple par cisaillement de la tête de boulon), diamètre M30, nuance 10.9, acier galvanisé pour semelles inf. et acier noir pour semelles sup. et âmes

Les multitravées : les Tabliers Dalle Béton Armé (PSDA)



PRA 5 travées au dessus de la RN113

Quelques ordres de grandeur :

- 3 à 7 travées, de 9 à 22 m chacune
- Longueur totale de 32 à 127 m
- Ouvrages essentiellement fondés sur pieux du fait des importantes charges ferroviaires et du séisme
- Point fixe des PRA réalisé par tiges précontraintes



PRA 7 travées avec réalisation du tablier en 2 phases

Les multitravées : PRO à tablier béton post-contraint (PSDP)



Quelques ordres de grandeur :

- 3 et 4 travées, de 20m chacune environ
- Longueur totale de 60 à 80 m
- 2 OA au-dessus de cours d'eau
- 5 OA au-dessus de CNM

PRAD au-dessus du
Raccordement Fret de CNM
(voir diapo suivante)

PSDP de décharge hydraulique
(en cas de crue)

PSDP au-dessus d'un cours d'eau

Les monotravées : PRO à poutre PRécontrainte ADhérente (PRAD)

PRAD au-dessus du raccordement Fret de CNM

Tablier en poutres précontraintes préfabriquées
+ hourdis coulé en place

Remblai renforcé



Quelques ordres de grandeur :

- Utilisés pour assurer les rétablissements routiers au-dessus de CNM
- Culées perchées sur remblai renforcé avec parement en écailles béton VSOL®
- Portée de 20m environ, dimensionnée pour permettre l'étalement éventuel du tablier en cas de désordre sur le remblai renforcé
- Poutres fabriquées par LB7® et Matière®

Les monotravées : les sauts de mouton (SDM)

1 SDM à poutres préfabriquées béton armé

CNM en section courante (V350)

Voie ferrée existante Nîmes-Montpellier



Quelques ordres de grandeur :

- Ouvrage portique fondé superficiellement sur le calcaire
- Longueur : 78m (4 plots de 20m environ avec connexion des piédroits et traverse par embrèvement béton)
+ murs de soutènement de 32m et 46m
- Portée entre nus de piédroits : 17m
- 66 poutres préfabriquées en béton armé de 29t chacune, mises en place de nuit sous coupure ferroviaire

Les monotravées : les sauts de mouton (SDM)

1 SDM à poutres préfabriquées précontraintes



Voie ferrée existante Nîmes-Montpellier

Ouvrage existant maçonné
sous la voie ferrée existante

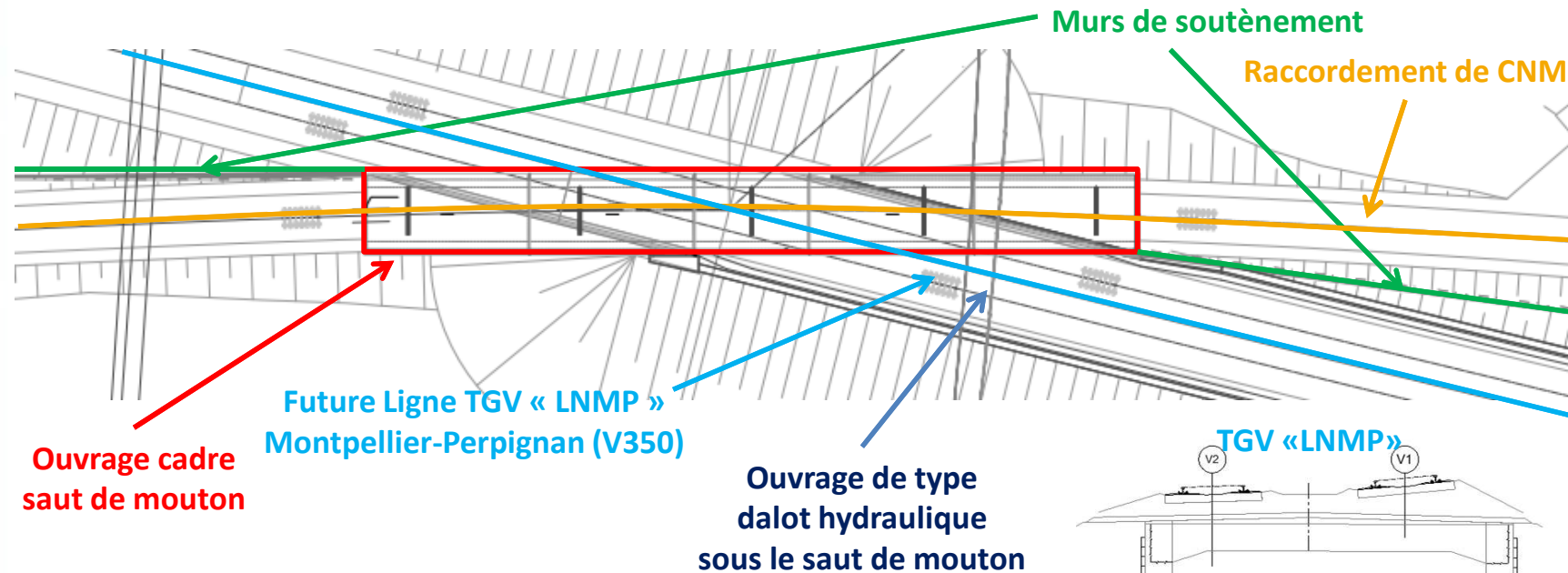
Prolongation de l'ouvrage
existant pour passage du CNM

Quelques ordres de grandeur :

- Ouvrage portique fondé en partie superficiellement et en partie sur pieux (toit du calcaire plongeant)
- Longueur : 119m (6 plots de 20m environ avec connexion des piédroits et traverse par embrèvement béton)
+ murs de soutènement de 60m (fondations superficielles) et 48m (sur pieux)
- Portée entre nus de piédroits : 15.7m
- Poutres préfabriquées mises en place de nuit sous coupure ferroviaire :
 - 132 poutres précontraintes courantes de 14t chacune (étudiées et fabriquées par LB7®)
 - 2 poutres d'about en béton armé de 28t chacune

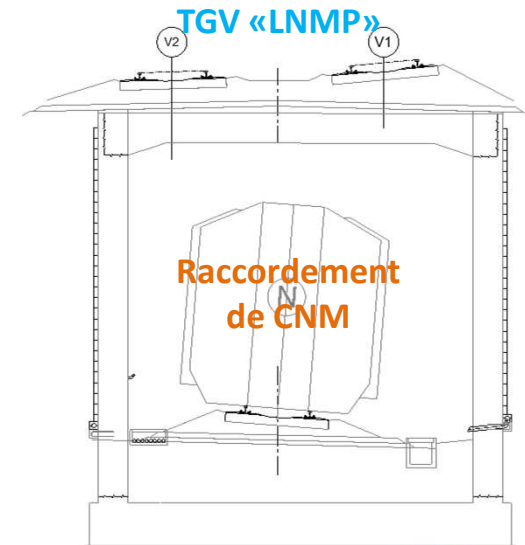
Les monotravées : les sauts de mouton (SDM)

1 SDM avec traverse en béton armé coulée en place



Quelques ordres de grandeur :

- Ouvrage cadre fondé superficiellement sur remblai et terrain argileux
- Longueur : 90m (5 plots de 13 à 19m avec connexion des piédroits et traverse par embrèvement béton)
+ murs de soutènement de 65m et 127m
- Portée entre nus de piédroits : 8.1m (1 voie de raccordement de CNM)
- Traverse coulée en place (pas de contrainte pour étayer)



Les ouvrages préfabriqués MATIERE

LOT	OPTICADRES/OPTIPIEDS	VOUTES	TOTAL PAR LOT
LOT 08	2	1	3
LOT 09	26	3	29
LOT 10 A	14	5	19
LOT 11	9	2	11
TOTAL	51	11	62

En conclusion, sur l'ensemble du projet CNM une variante ouvrage préfabriqué MATIERE a donc été proposée pour 62 Ouvrages qui étaient initialement prévus coulés en place à l'APD.

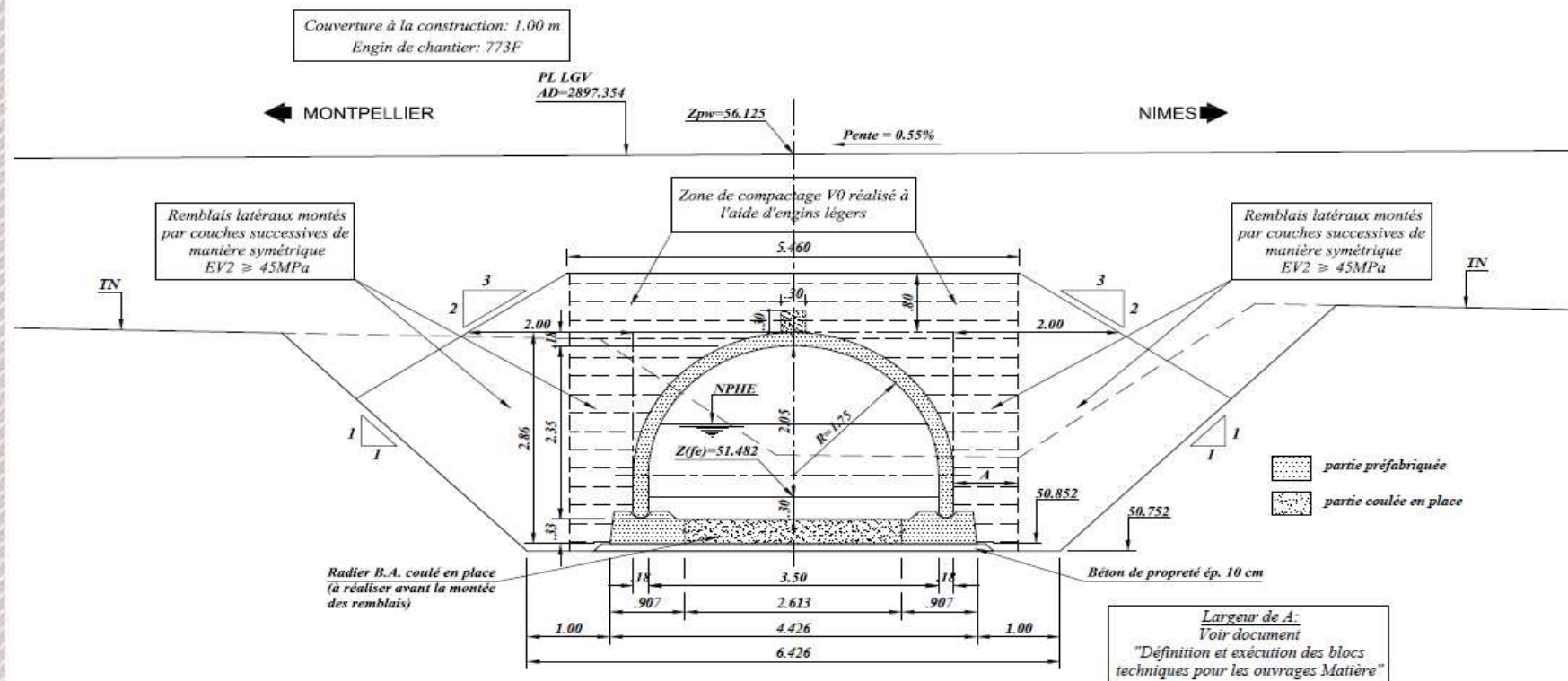
TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

Six types d'ouvrages MATIERE sont à distinguer sur l'ensemble du projet

- ➡ Ouvrages type VOUTE CM2
- ➡ Ouvrages type VOUTE CM4
- ➡ Ouvrages type OPTICADRE
- ➡ Ouvrages type OPTIPIED
- ➡ Ouvrages type OPTIDALLE
- ➡ Ouvrage type MURS

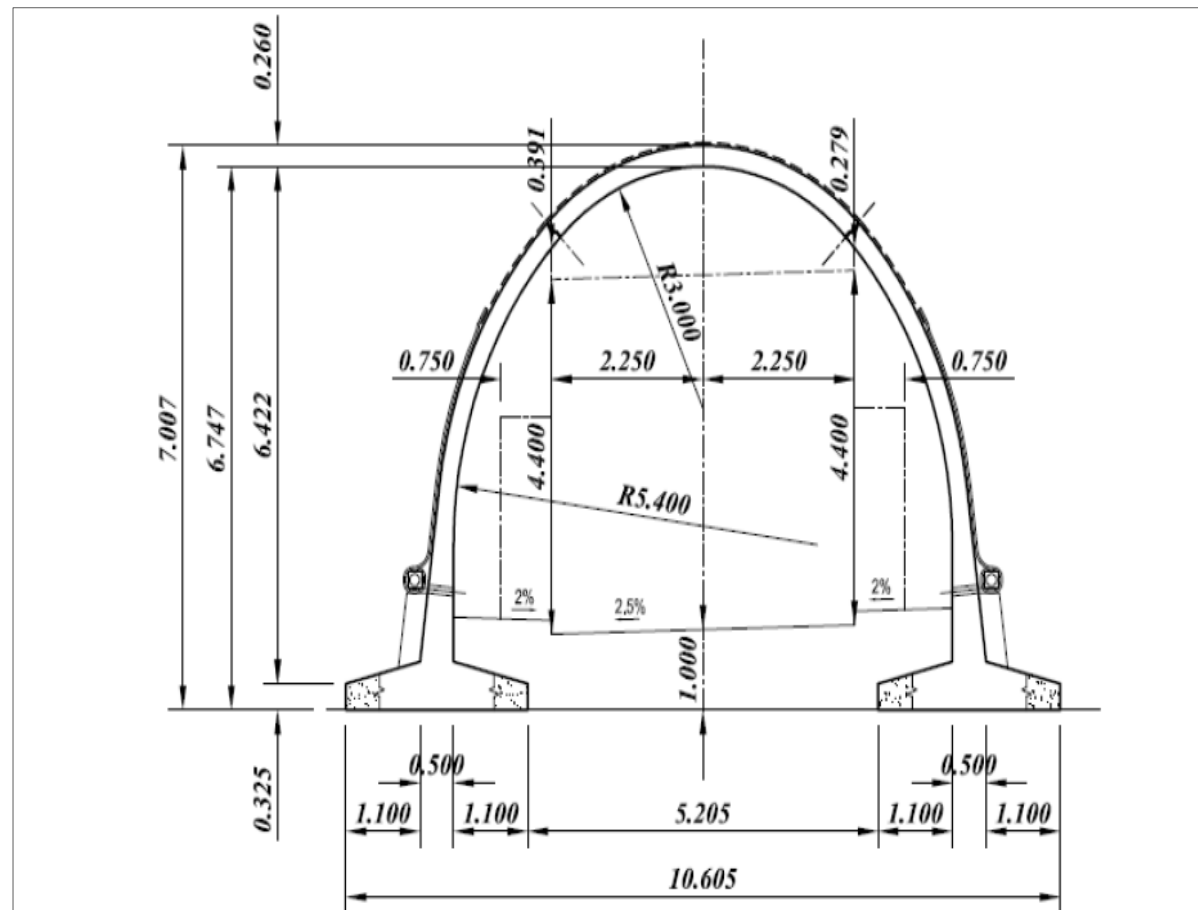
TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

➡ Ouvrage type VOUTE CM2: Ce type d'ouvrage MATIERE est retenu pour les ouvrages ayant une couverture supérieure à 2m et une ouverture maximale d'environ 3m.



TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

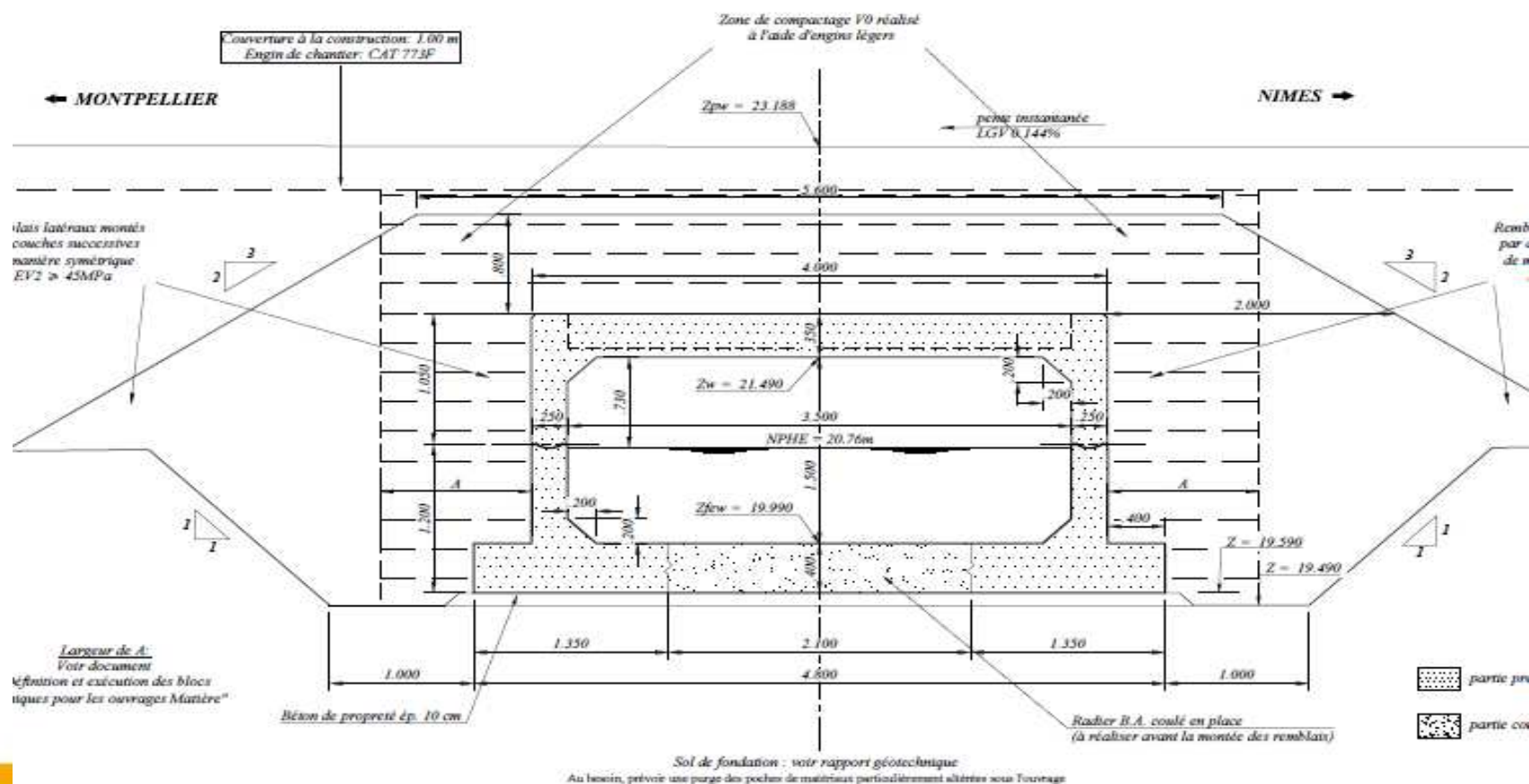
➔ Ouvrage type VOUTE CM4: Ce type d'ouvrage MATIERE est retenu pour les ouvrages ayant une couverture supérieure à 2m et une ouverture supérieure à 3m.



TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES

MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

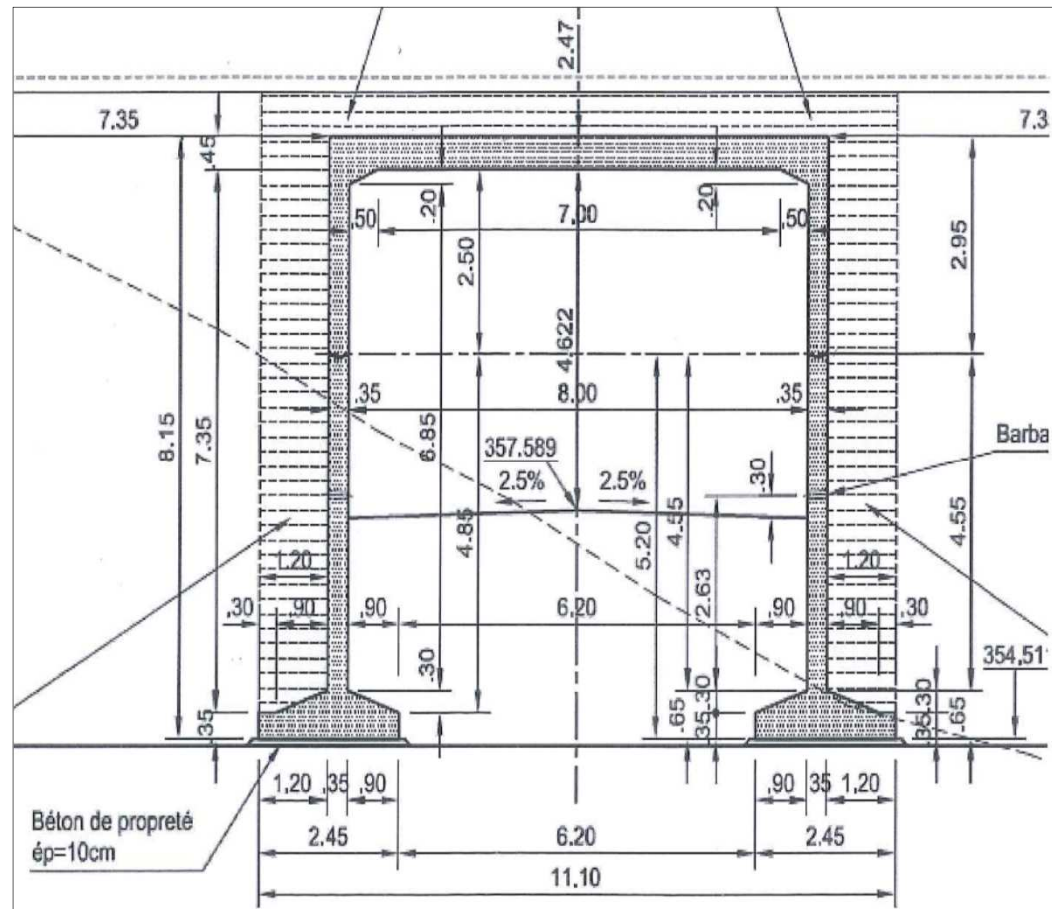
➡ Ouvrage type OPTICADRE : Ce type d'ouvrage MATIERE est retenu pour les ouvrages ayant une couverture inférieure à 2m et dont la portée n'excède pas 8m.



TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES

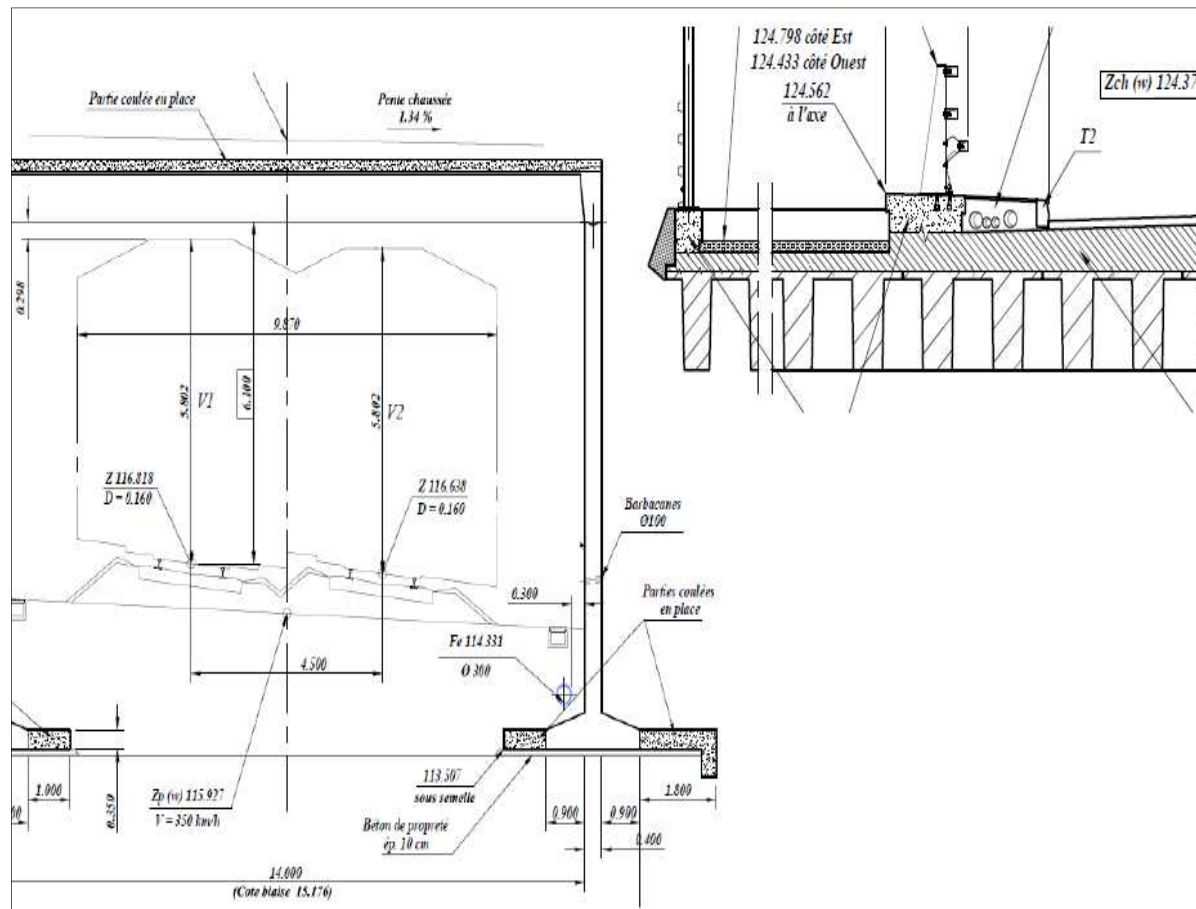
MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

➡ **Ouvrage type OPTIPIED** : C'est une variante des OPTICADRES utilisée dans certaines configurations où le sol support présente de très bonnes caractéristiques. Les OPTIPIEDS peuvent être retenus uniquement dans le cadre des ponts route.



TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

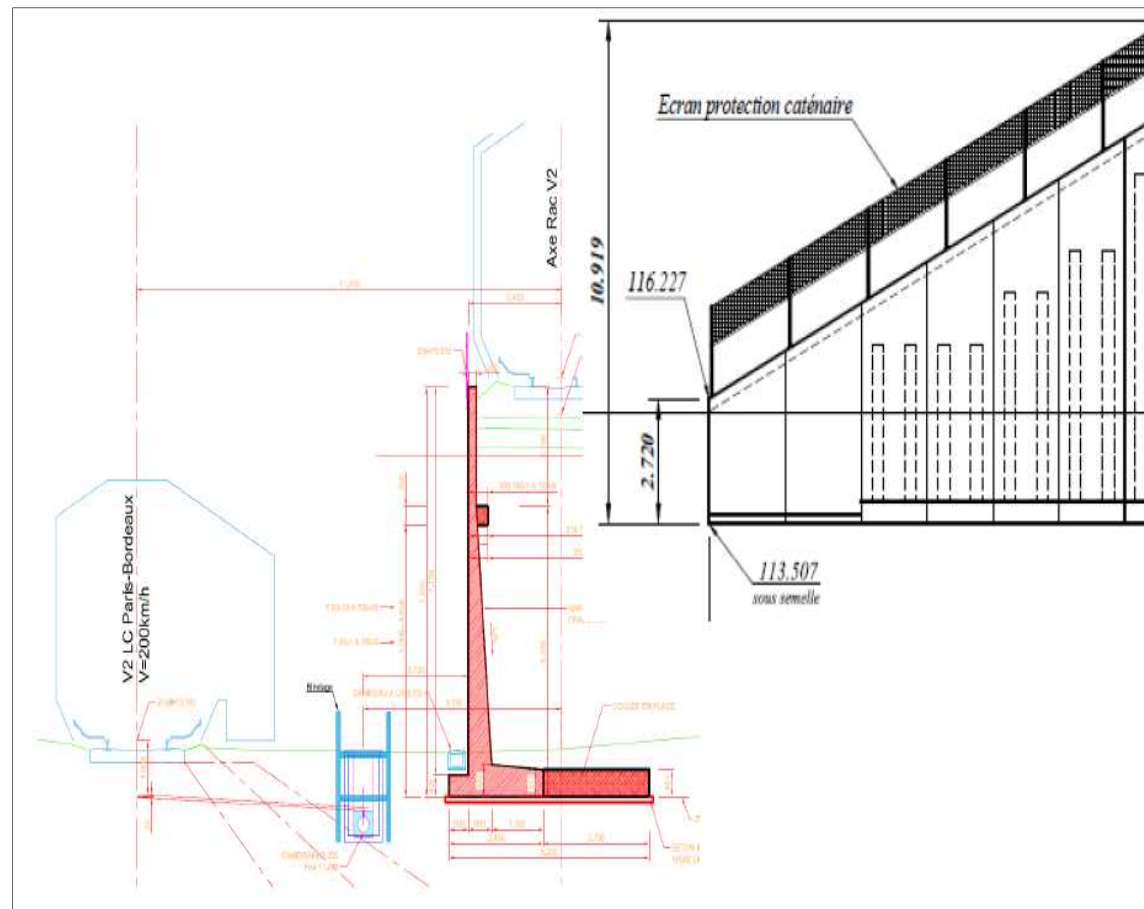
➡ **Ouvrage type OPTIDALLE:** Dalle nervurée rotulée sur piédroits avec semelles filantes. Cet type d'ouvrage est retenue dans le cadre des ponts-route franchissant la section courante.



TYPES D'OUVRAGES PREFABRIQUES

MATIERE ET CRITERES DE CHOIX

➡ Ouvrage type MURS: Prévu comme variante des murs en retour des ouvrages cadres/portiques des ponts rails et ponts route



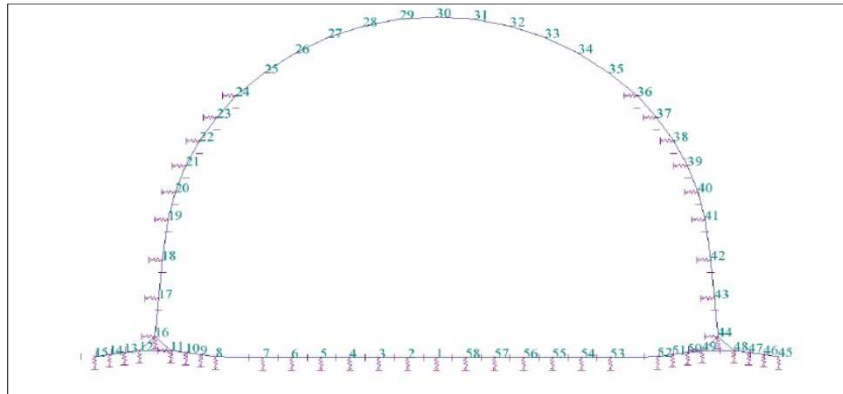
AVANTAGES DES OUVRAGES PREFABRIQUES

- ➔ Préfabrication hors chantier
- ➔ Optimisation des durées d'intervention sur site
- ➔ Limitation des bétonnages sur site
- ➔ Optimisation de la structure

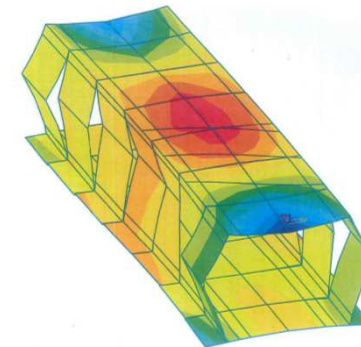


METHODOLOGIE DE JUSTIFICATION DES OUVRAGES MATIERE

- Les calculs statiques sont réalisés en modèles 2D sur des tranches de 1m à l'aide du logiciel Robot. L'interaction sol-structure (sol de fondation + remblai) est modélisée par des ressorts d'interaction.
- Les calculs d'analyse dynamique sont réalisés en 3D à l'aide du logiciel ESA PRIMA WIN de la société SCIA Engineering, suivant un module de calcul des coques spatiales.



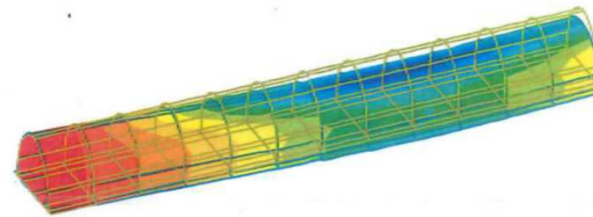
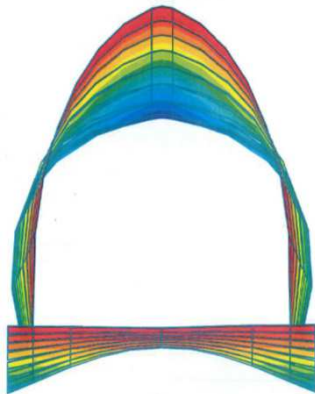
Capture modèle statique sur ROBOT



Capture modèle dynamique sur SCIA

POINTS DIMENSIONNANT POUR LES OUVRAGES MATIERE

- Statique : les charges (circulation, terre, etc.) et les conditions d'appuis dimensionnent l'ouvrage (LM 71 à l'axe prépondérant).
- Dynamique : pour les ouvrages de couverture supérieure à 4m environ, ce calcul n'est pas dimensionnant ; pour les couvertures inférieures, seule l'épaisseur de la traverse peut être impactée.
- Sismique : malgré les nombreux critères variables des vérifications, ce point n'est pas prépondérant dans le calcul de nos structures.



PHOTOS D'OUVRAGES EN COURS



Les OANC OUVRAGES D'ART NON COURANTS

Les ouvrages d'art non-courants

- 11 Viaducs
 - Viaduc de franchissement de l'A54 (1)
 - Viaducs de franchissement du Vistre et de la Sarelle (2)
 - Viaduc de franchissement du Vidourle (3) et les Ouvrages Hydrauliques de décharge
 - Ouvrage de franchissement de la RN113 (4)
 - Viaducs de franchissement du Lez et de la Lironde (5)
- 1 tranchée couverte à Manduel (6)



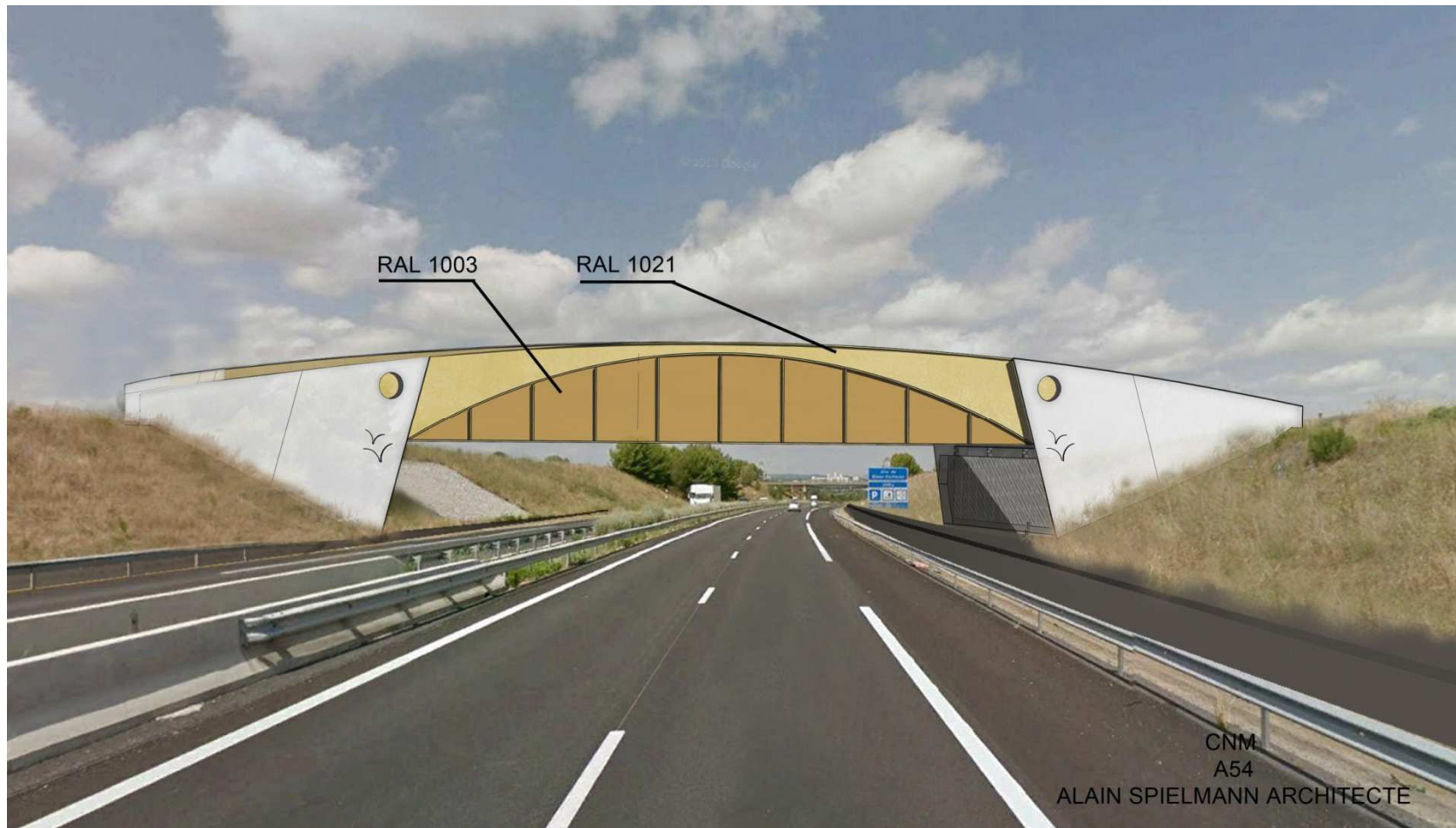
Présentation générale

- 4 Franchissements :
 - o L'autoroute A54 à Caissargues par un RAPL.
 - o La plaine du Vistre à Vestric-et-Candiac par un bipoutre mixte et une estacade BA.
 - o La RN113 à Aimargues par un quadripoutre mixte.
 - o La plaine du Vidourle à Gallargues par 4 estacades BA et un ouvrage mixte Warren encadré par 2 RAPL.

Franchissement de l'A54

- Ouvrage RAPL architecturé 1 travée.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 54 m – Largeur : 14,20 m.
- Tonnage de charpente : 720 t soit 13,5 t/ml (EXE).
- Hauteur RAPL : 6,70m à l'axe (1 / 8).
- Charpente métallique : entreprise MATIERE.
- Semelles superficielles.
- Tablier poutrelles enrobées et prédalles non collaborantes (en about).
- Béton structure : 2 300 m³ (EXE).
- Acier structure : 390 t soit 170 kg/m³ (EXE).

Franchissement de l'A54 - Elévation Architecte



Franchissement du Vistre (lit mineur)

- Ouvrage bipoutre mixte 3 travées.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 85 m (23 / 39 / 23) – Largeur : 13,15m.
- Tonnage de charpente : 270 t soit 3,10 t/ml (EXE).
- Hauteurs poutres : 2,70m (1 / 14).
- Charpentier métallique : entreprise BAUDIN - CHATEAUNEUF
- Pieux diamètres 1400/2000 , longueurs 19/31m (PC3) (EXE)
- Béton pieux : 1 300 m3 (EXE).
- Tablier : équipement mobile.
- Béton structure : 2 800 m3 (EXE)
- Acier structure : 480 t soit 170 kg/m3 (EXE)

Franchissement du Vistre (lit majeur)

- 1 estacade BA poutres préfas à 12 travées : 4 tabliers à 3 travées 19 / 27 / 19 m
- BE EXE: BMCI
- Longueur : 260 m – Largeur : 13,10 m.
- Pieux diamètre 1 200 et 1 800 , longueurs 14 à 19 m.
- 4 poutres préfabriquées 700 x 1900 ht (1 / 14) dans la largeur du tablier.
- Tablier prédalles collaborantes.
- Béton pieux : 1 800 m³ (EXE).
- Béton structure : 8 000 m³ (EXE)
- Acier structure : 1 400 t soit 175 kg/m³ (EXE)

Franchissement de la plaine du Vistre - Perspective Architecte



Franchissement du Vistre – Insertion architecte



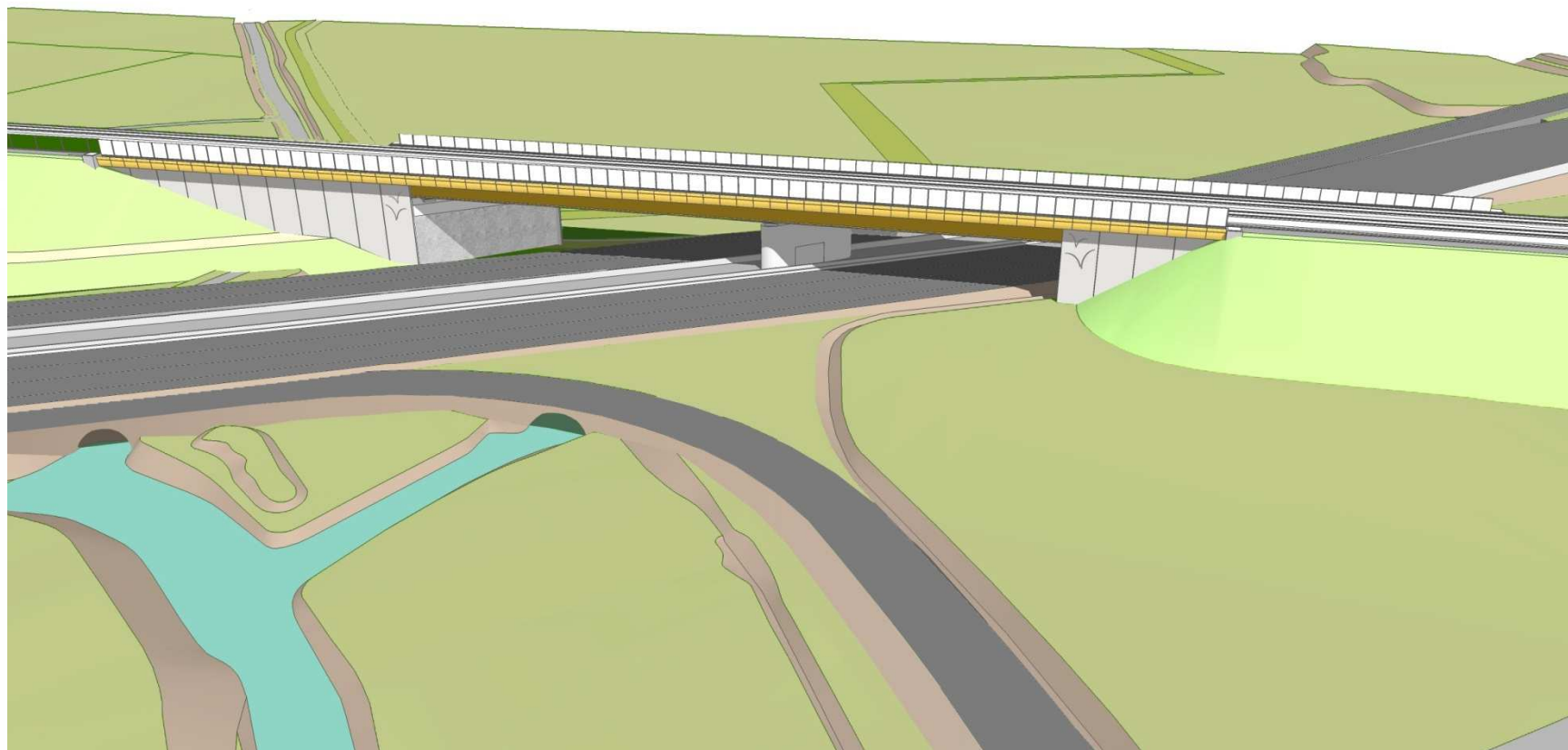
Franchissement de la RN 113

- Quadri-poutre mixte.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 85 m (45 / 40) – Largeur 13 m.
- Tonnage de charpente : 450 t soit 5,2 t/ml (EXE).
- Hauteur poutres : 2,70m (1 / 17)
- Charpentier métallique : entreprise BAUDIN - CHATEAUNEUF.
- Pieux diamètre 1 400 , longueur 26 m (EXE).
- Béton pieux : 2 200 m³ (EXE)
- Tablier : prédalles non collaborantes.
- Béton structure : 5 300 m³ (EXE)
- Aciers structure : 920 t soit 170 kg/m³ (EXE).

RN 113 – 17/03/15 - Lancement de la charpente



Franchissement de la RN 113 – Perspective Architecte



OH de franchissement de la plaine du Vidourle (lit majeur)

- Contrainte : conserver la transparence hydraulique de ce fleuve aux crues dévastatrices.
- Solution : 4 estacades BA poutres préfas constituées chacune de 2, 3 ou 4 tabliers à 3 travées 22 / 28 / 22 m avec des PC (Piles Culées) entre les différents tabliers.
- BE EXE: BMCI
- Longueur : $145 + 145 + 220 + 290 \text{ m} = 800 \text{ m}$ – Largeur : 13,10 m.
- Pieux diamètres 1 200 ,1 600 et 1 800 , longueurs 13 à 32 m (EXE).
- Cavité karstique trouvée sous le SC571-0 (2 000 m³)
- 4 poutres préfabriquées 700 x 1900 ht (1 / 15) dans la largeur du tablier.
- Tablier prédalles collaborantes.
- Béton pieux : 7500 m³ (EXE).
- Béton structure : 27 000m³ (EXE).
- Acier structure : 4 300 t soit 160 kg/m³ (EXE).

Plaine du Vidourle - Pose des poutres



Plaine du Vidourle - OH 1 et OH 2



Plaine du Vidourle - OH 3 et OH 4



Franchissement du Vidourle (1/2)

- Contrainte : ne pas impacter les digues du Vidourle et ne pas implanter d'appui en rivière.
- Solution : 1 ouvrage mixte 3 travées : RAPL – WARREN – RAPL qui enjambe les digues et le fleuve.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : $34 + 90 + 34 \text{ m} = 158 \text{ m}$ – Largeur : 14,10 m entre poutres.
- Hauteur RAPL : 5,50m à l'axe (1 / 6).
- Hauteur WARREN : 12,50m à l'axe (1 / 7).
- Tonnage charpente : RAPL : 800 t soit 11,8 t/ml (EXE).
- WARREN : 450 t soit 5 t/ml (EXE).
- Charpentier métallique : entreprise ZM

Franchissement du Vidourle (2/2)

- Pieux diamètres 2 000, longueurs 11 à 14 m (EXE).
- Tablier RAPL : poutrelles enrobées
- Tablier Warren : prédalles collaborantes
- Béton pieux : 1 400 m³ (EXE).
- Béton structure : 6 400m³ (EXE).
- Acier structure : 1 100 t soit 170 kg/m³ (EXE).

Warren du Vidourle en cours de montage



27/03/2015

Franchissement du Vidourle – Insertion Architecte



VIADUC DU LEZ / LIRONDE (576m)

. Trois types de structures de tablier :

- Bow-string
- Estacade B.A.
- Viaduc mixte

. Les raisons de ce choix :

- Rivières Lez / Lironde distantes de 520m
- Lez : aucun appui intermédiaire autorisé
- Contraintes hydrauliques : aucun obstacle à l'écoulement des eaux en cas d'épisodes Cévenols
- Largeur biai Lez 80m
- Largeur biai Lironde 30m
- Plusieurs voies franchies :
 - > RD21E : longe la Lironde
 - > RD21 : 2 x 2 voies + 2 voies de tramway
 - > RD58 : longe le Lez

. Quantités principales :

- 194 pieux, diamètre 1.2m, longueur 25 à 30m
- 2 culées, 10 piles, 5 piles culées
- 15 000 m³ de béton (hors pieux)
- 2 600 T d'armatures HA (hors pieux)
- 7 800 m² de tablier
- 2 400T de charpente métallique
(bipoutre : 800 T / bow-string : 1 600 T)
- 44 poutres B.A., longueur moyenne 25m



BOW-STRING (90m)

. Bow-string composé de deux arcs en caissons avec tirants inférieurs en caissons et suspentes métalliques, reliés entre eux par des pièces de ponts courantes et d'abouts.

. Arcs :

- Entraxe 15.05m
- Hauteur maxi 17.5m
- Section 1.5m x 2.7m au droit de la jonction tirant/arc
- Section 2.6m x 1.5m à la clé

. Trois butons diamètre extérieur 914mm

. Suspentes:

- Diamètre 180mm

. Tirants : caissons de section constante 1.5m x 2.4m

. Tablier :

- Quatre longerons situés sous les rails
- Pièces de pont
- Hourdis B.A.

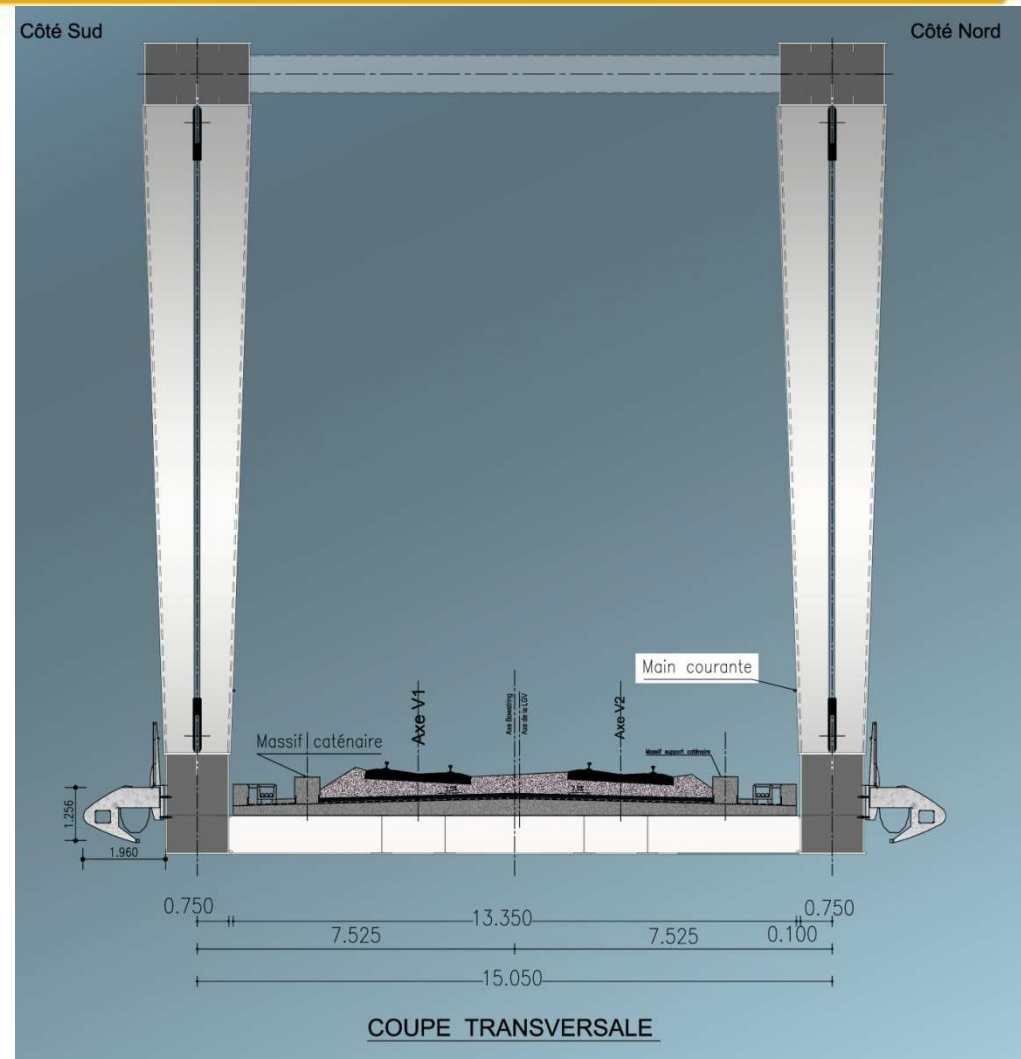


 ALAIN SPIELMANN
Architecte

BOW-STRING (90m)

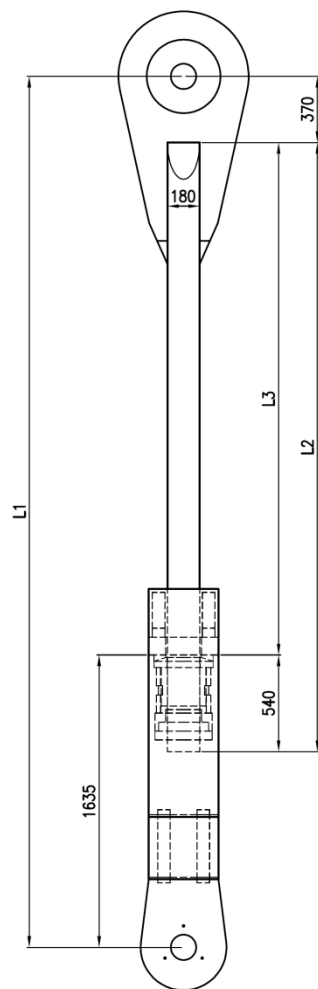
. Tablier :

- Quatre longerons situés sous les rails
- Pièces de pont
- Hourdis B.A.

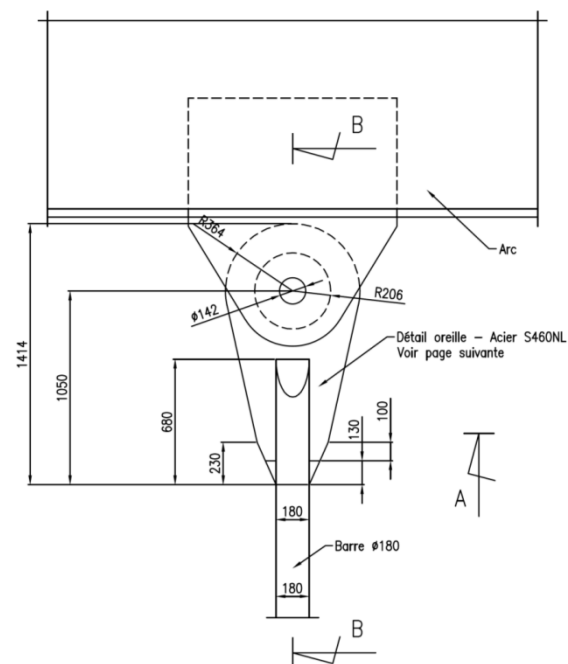


SUSPENTES HAUTES

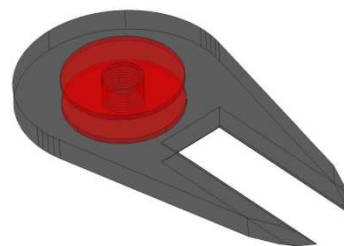
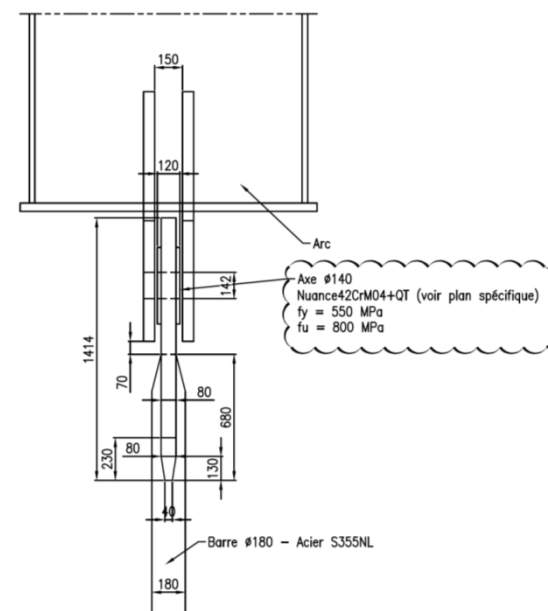
Longueurs des suspentes



Définition suspente supérieure (côté Arc)
Coupe longitudinale
Ech: 1/25

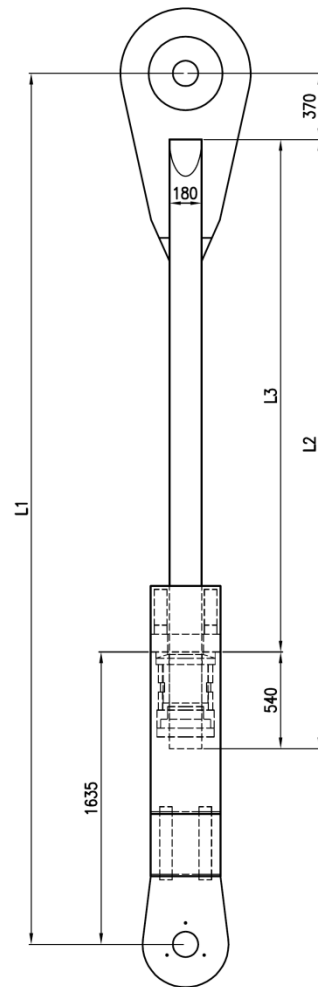


Définition suspente supérieure (côté Arc)
Coupe transversale
Ech: 1/25

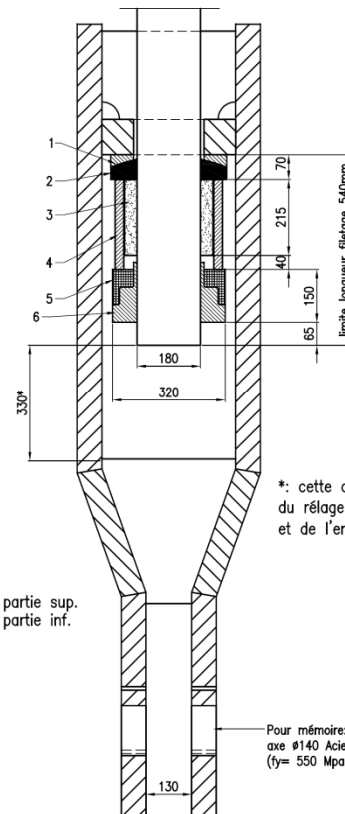


SUSPENTES BASSES

Longueurs des suspentes



Configuration pour la mise en tension
Coupe AA
Ech: 1/10

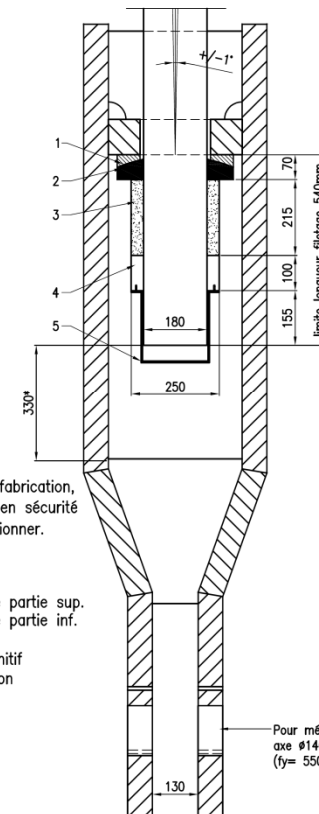


- 1: rondelle sphérique partie sup.
- 2: rondelle sphérique partie inf.
- 3: écrou définitif
- 4: bridge
- 5: corps
- 6: écrou

*: cette cote tient compte des tolérances de fabrication, du réglage des tensions, de 3 pas de filetage en sécurité et de l'encombrement du matériel à manutentionner.

Pour mémoire: (voir plan spécifique)
axe Ø140 Acier 42CrM04+QT
(fy= 550 Mpa;fu= 800Mpa)

Configuration en service
Coupe AA
Ech: 1/10



- 1: rondelle sphérique partie sup.
- 2: rondelle sphérique partie inf.
- 3: écrou définitif
- 4: contre écrou définitif
- 5: capot de protection

Pour mémoire: (voir plan spécifique)
axe Ø140 Acier 42CrM04+QT
(fy= 550 Mpa;fu= 800Mpa)

n° feuille
2

BOW-STRING : TRAVEE PC15 C16

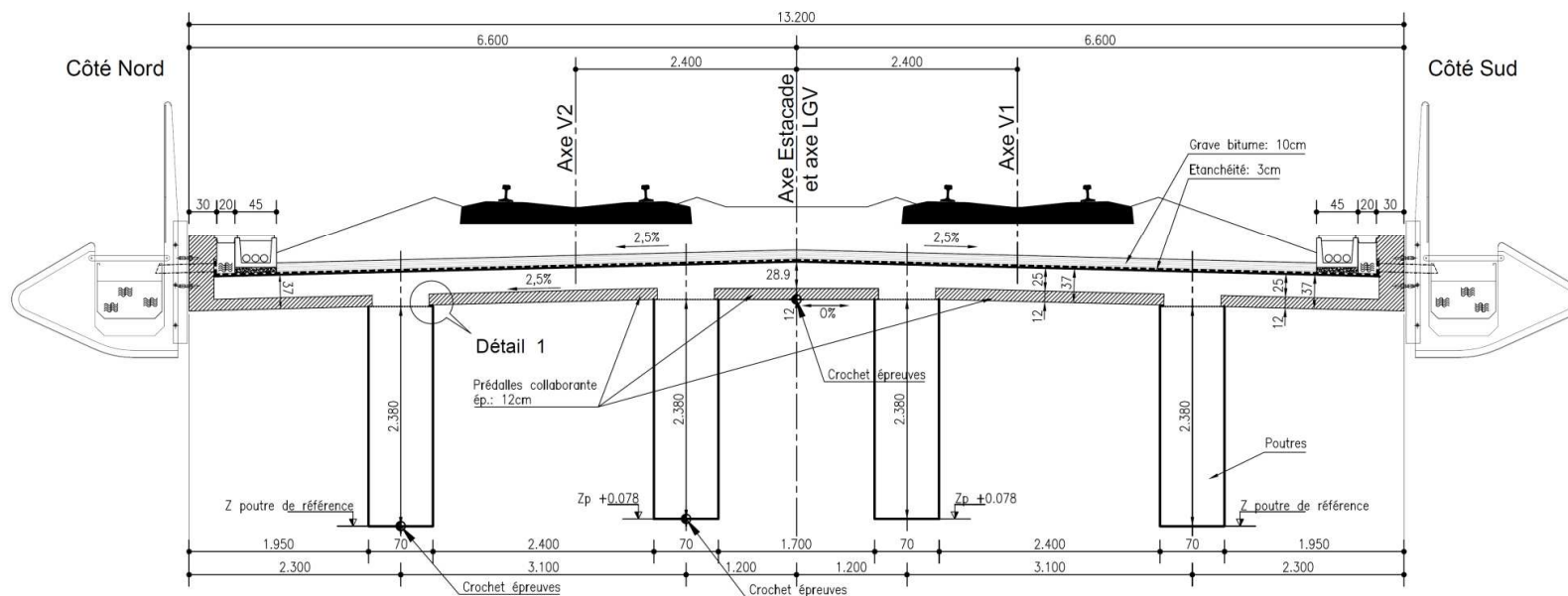


QUADRI-POUTRE B.A. (306m)

- . Tablier en béton armé, constitué de quatre poutres et d'un hourdis supérieur
- . Poutres préfabriquées
- . Entraxe fixé à 3.10m / 2.40m / 3.10m
- . Retombée de 2.38m, pour une largeur d'âme de 70cm
- . Hourdis d'épaisseur constante de 37cm (dalles préfabriquées d'épaisseur 12cm + partie coulée en place)
- . Entretoise coulée en place au droit de chacun des appuis

COUPE TRANSVERSALE DROITE Ech: 1/50

Entre Appuis



QUADRI-POUTRE B.A.

Quatre estacades BA :

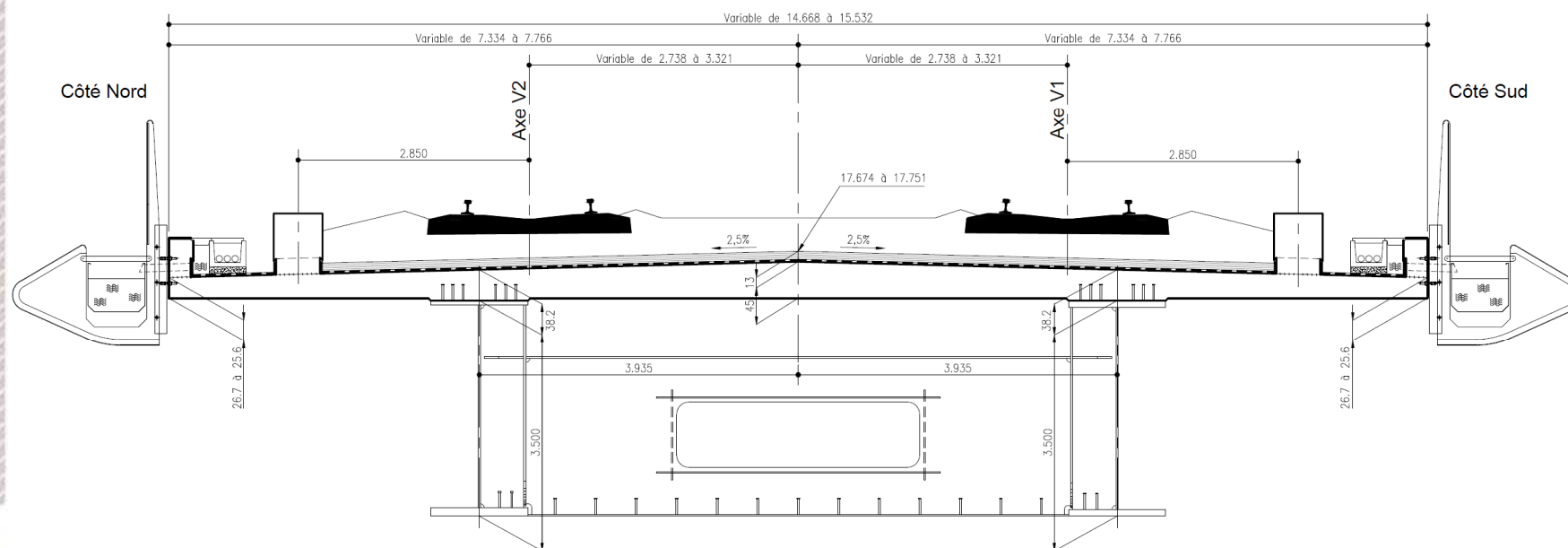
- Estacade 1 : PC4 à PC6, 2 x 28m
- Estacade 2 : PC6 à PC9, 3 x 28m
- Estacade 3 : PC9 à PC12, 3 x 28.5m
- Estacade 4 : PC12 à PC15, 28.5m – 31.4m – 21m



BIPOUTRE METAL (180m)

- . Bipoutre mixte acier béton
- . Poutres métalliques reliées entre elles par des diaphragmes
- . Hauteur des poutres variable (2.65m au droit des culées, 3.50m au droit des piles)
- . Entraxe de 7.87m constant sur la longueur de l'ouvrage
- . Hourdis supérieur en béton armé d'épaisseur variable
- . Contreventement inférieur au moyen de dalles préfabriquées en béton armé de 17cm d'épaisseur (torsion, dynamique)

COUPE TRANSVERSALE DROITE ENTRE P2 ET P1 Ech: 1/50



BIPOUTRE METAL

- . Viaduc mixte
- . 4 travées
- . 180m (39 / 51 / 51 / 39)
- . Sous-traitant MATIERE
- . Lançage février 2015



27/03/2015

BIPOUTRE – TRAVEE C0 P1

. Parois



27/03/2015

BIPOUTRE – TRAVEE P3 PC4



27/03/2015

La TRANCHEE COUVERTE de MANDUEL

La tranchée de Manduel

CHIFFRES CLES :

- Longueur totale : 1 217 m

Béton :

- Structure + Parois moulées : 51 000 m³

Armatures :

- Structure + Parois moulées: 4 345 T
- Parois moulées : 33 270 m²
- Jet grouting : 2 400 m²



[CLIQUEZ ICI](#)

Tranchée de Manduel (1217ml)



- . Raccordement CNM de Manduel
- . Longueur totale 1217ml
- . Franchissement RD3 / Mas Larrier
- . Franchissement RFN
- . Récupération des eaux de ruissellement :
→ Réservoir en sous-œuvre & station de pompage

Tranchée ouverte côté Nîmes (552ml)



Permet le franchissement inférieur de la RD3

Tranchée couverte (97ml)



RD3

Galerie Nord

Galerie Sud

V2 LGV Med

V2 Tarascon-Sète

V1 Tarascon-Sète

V1 LGV Med

Permet le franchissement inférieur de 4 voies du raccordement ferroviaire RFN

27/03/2015

Tranchée ouverte côté Montpellier (568ml)

RFN

Réseaux

Mas Larrier

PK 8+337

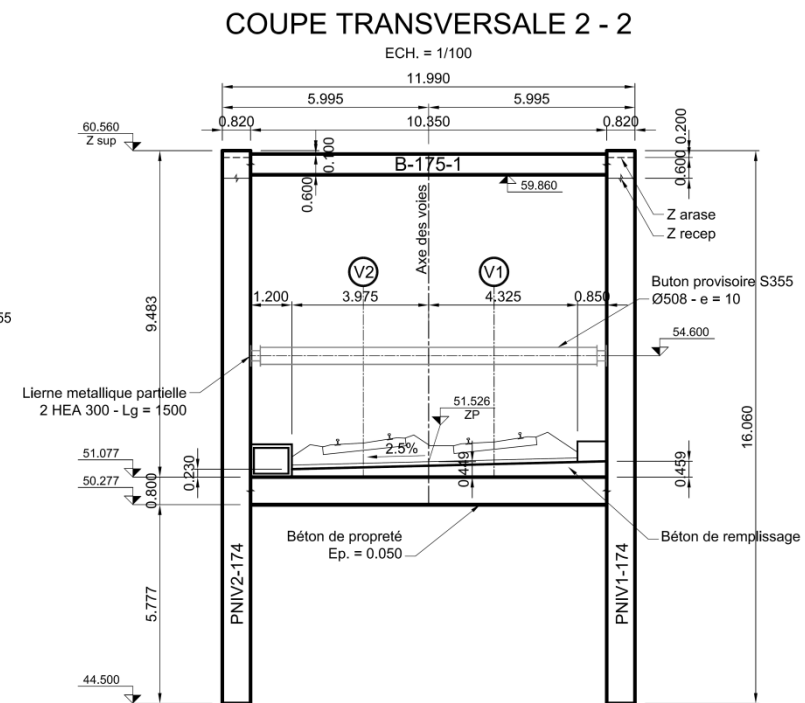
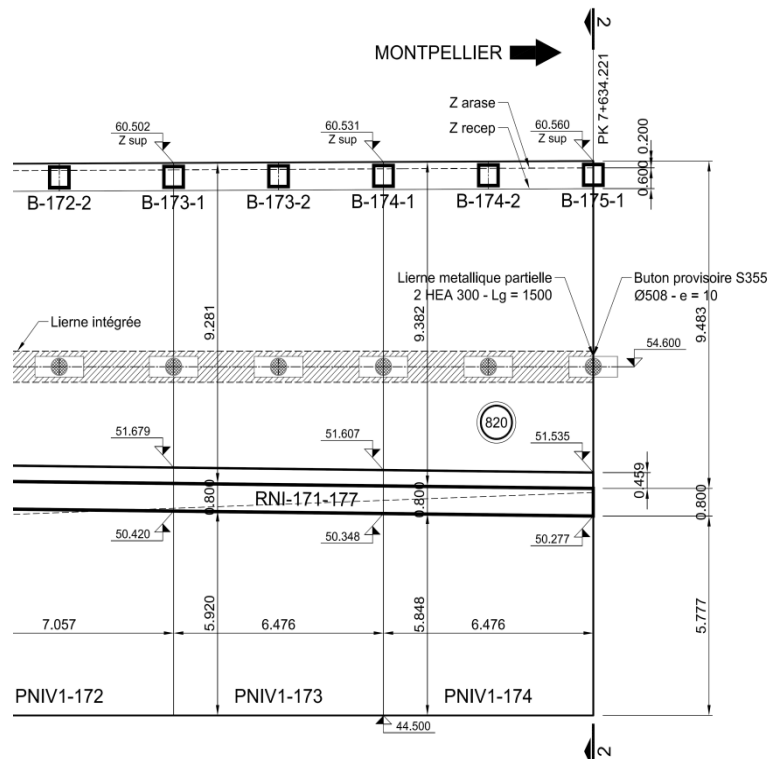


Permet le franchissement inférieur du CR du Mas Larrier

27/03/2015

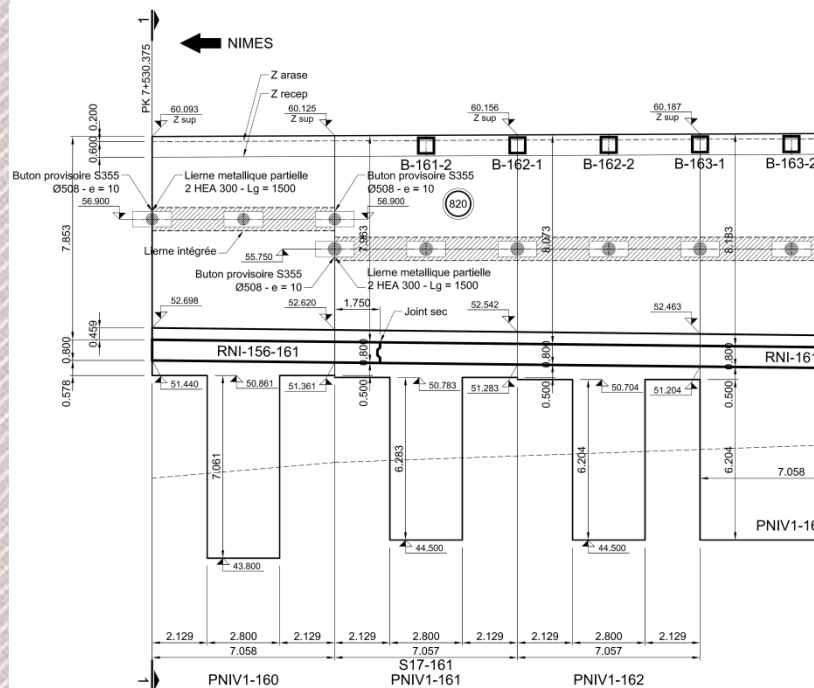
Coupe type tranchée ouverte

- . Parois moulées épaisseur 520mm ou 820mm en fonction de la profondeur d'excavation
- . Radier B.A. épaisseur 800mm
- . Zones avec radier seul (profondeur d'excavation < 4m)
- . Zones avec radier et butons provisoires (4m < profondeur d'excavation < 9m)
- . Zones avec radier, butons provisoires et définitifs (profondeur d'excavation > 9m)
- . Fiche hydraulique de 3m dans les marnes

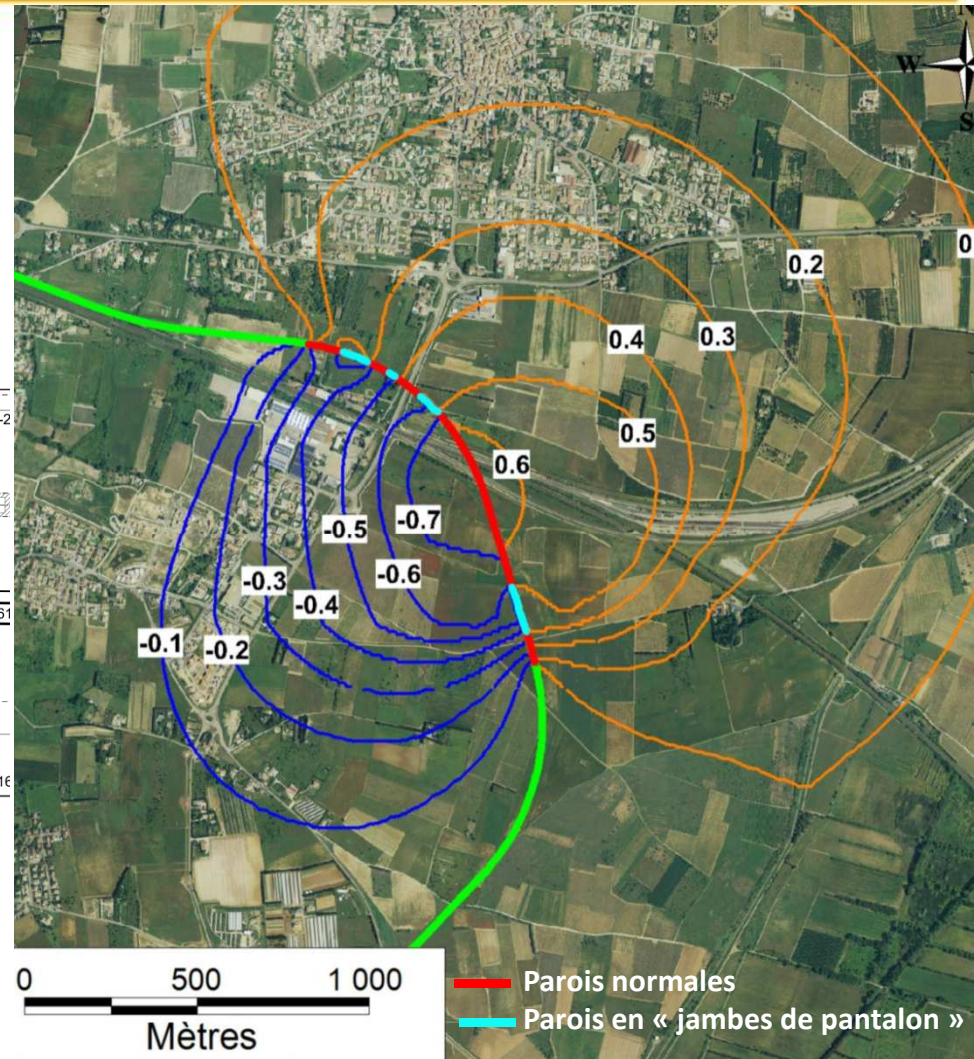


Transparence hydraulique

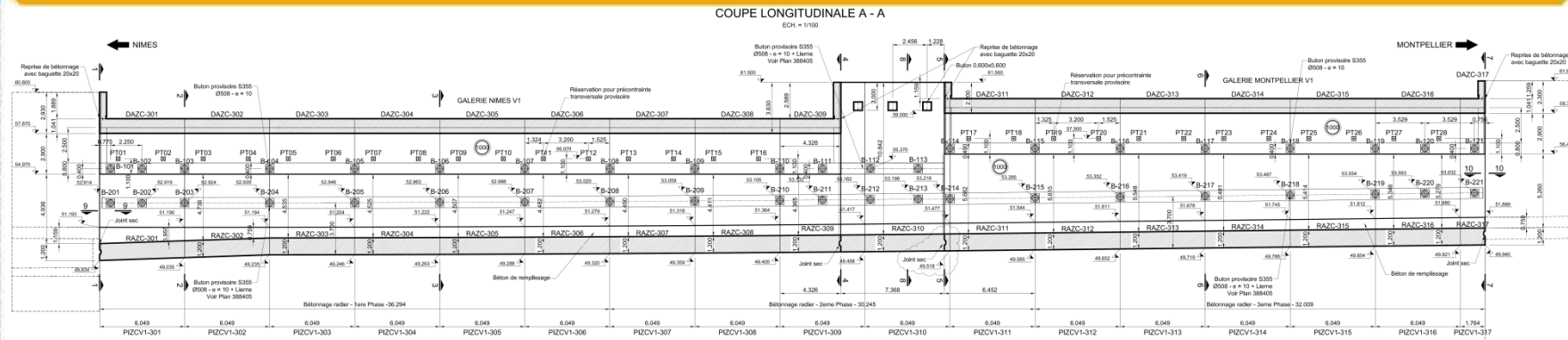
Réalisation de parois moulées dites en « jambes de pantalon » pour permettre une limitation de l'effet barrage en phase définitive (60% de porosité)



Nota : Nappe phréatique rencontrée à environ 3m de profondeur



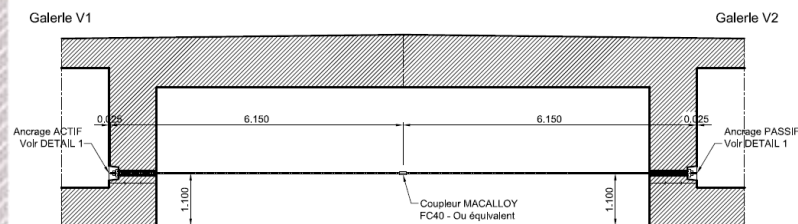
Tranchée couverte



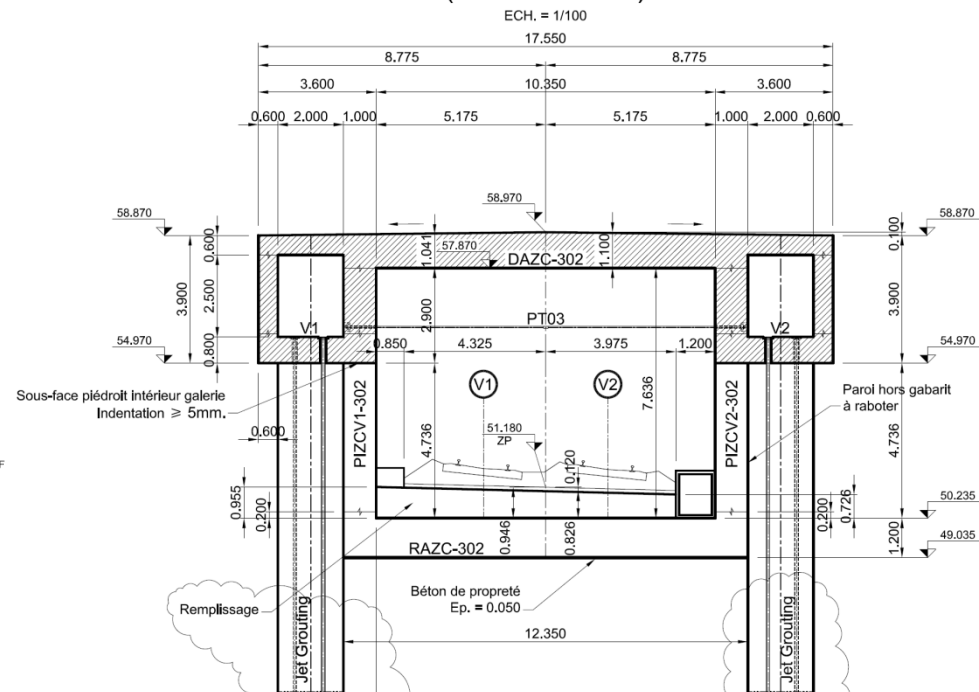
Phasage

- . Rabattement de la nappe phréatique
- . Structures B.A. préfabriquées
- . Ripage sous coupure ferroviaire
- . Précontrainte transversale provisoire
- . Jet grouting depuis les galeries techniques latérales
- . Excavation
- . U inférieur B.A. réalisé en sous-œuvre sous circulation

PRECONTRAINTE TRANSVERSALE PROVISOIRE
ECH. = 1/50



COUPE TRANSVERSALE 2 - 2
(Galerie NIMES)
ECH. = 1/100



Opérations de ripage

. 2 week-ends d'interruption de circulation avec des coupures de 60h et 80 h

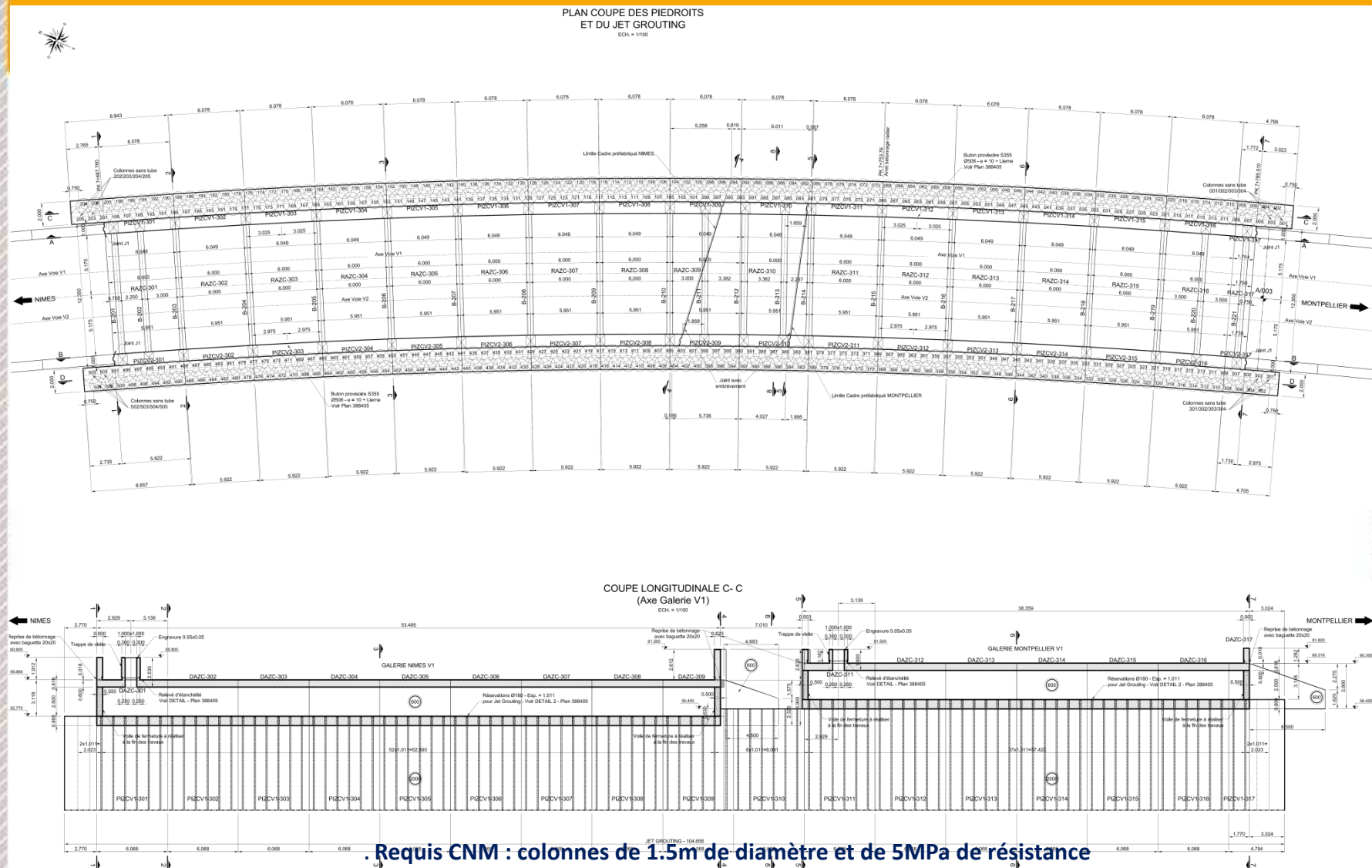
. Travaux à réaliser en continu :

- Dépose des voies SNCF
- Déblai (6000 à 8000 m³)
- Préparation du fond de fouille
- Ripage des ouvrages par KAMAGS (3000 et 4000 tonnes)
- Remblaiement des ouvrages
- Repose des voies SNCF
- Epreuves d'ouvrages

. 180 personnes mobilisées



Jet grouting



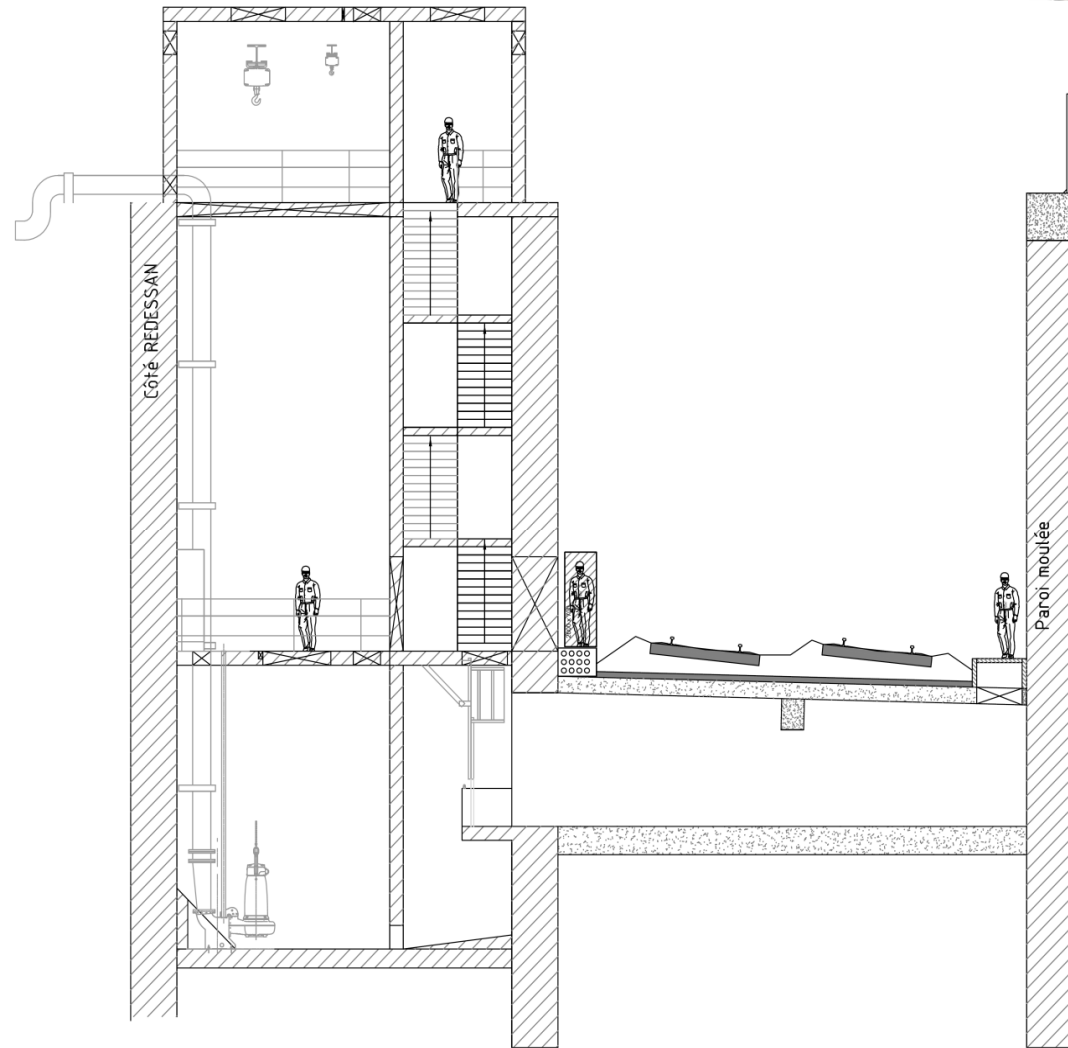
Requis CNM : colonnes de 1.5m de diamètre et de 5MPa de résistance

Paramètres :

- Pression d'injection : 380 bars
- Diamètre de buse : 5.5 mm
- Vitesse de remontée : 4cm / 28 secondes
- Dosage du coulis : 650 kg/m3

Station de pompage & réservoir

- . Réservoir sous les voies (collecte des eaux de ruissellement au point bas de l'ouvrage)
- . Communication entre le réservoir et la station de pompage, située à l'extérieur de la tranchée
- . Station de pompage constituée de parois moulées d'environ 28m de profondeur, formant un puits d'environ 7m par 8m
- . Station équipée de 6 pompes (débit unitaire 150 m³/h) et de tous les capteurs de niveaux d'eau et automates nécessaires à son fonctionnement automatique
- . Différents niveaux de paliers ainsi qu'une cage d'escaliers y seront réalisés



AVANCEMENT DU CHANTIER et PHOTOS

[CLIQUEZ ICI](#)

AVANCEMENT du CHANTIER

début mars 2015 = 53 % GC (43% total)

- MAIN D'ŒUVRE :
 - ✓ GIE = plus de 1 000 personnes / TOTAL = 2 700 personnes
 - ✓ 1,5 millions d'heures travaillées / total prévisionnel = 3,6 Mio h
- TERRASSEMENTS :
 - ✓ Hérault = 3,559 Mio m³ / total de 4,644 soit 77% d'avancement
 - ✓ Gard = 3,165 Mio m³ / total de 4,487 soit 71% d'avancement
 - ✓ Total = 6,724 Mio m³ / total de 9,131 soit 74% d'avancement
- OANC (n = 11) :
 - ✓ 100% fondations
 - ✓ 70% culées
 - ✓ 90% piles
 - ✓ 90% tablier béton
 - ✓ 60% charpente métallique

AVANCEMENT du CHANTIER

début mars 2015

- TRANCHEE COUVERTE de MANDUEL :
 - ✓ 100% parois moulées
 - ✓ 55% Jet Grouting
- OAC (n = 176) :
 - ✓ 64 terminés soit 36%
 - ✓ 62 en cours soit 35%
 - ✓ 50 restants soit 29 %

Viaduc du Lez – Lironde, Lattes



Franchissement de la RD 66, Montpellier/Mauguio



Saut de mouton, Valergues



Viaduc du Vidourle, Gallargues le Montueux



Ouvrages de la plaine du Vidourle et franchissement de la RN 113



Viaduc du Vistre, Vestric et Candiac



Base travaux, Nîmes



Viaduc de l'A54, Caissargues



Ouvrages de franchissement de la RD 999, Redessan/Manduel



Tranchée de Manduel

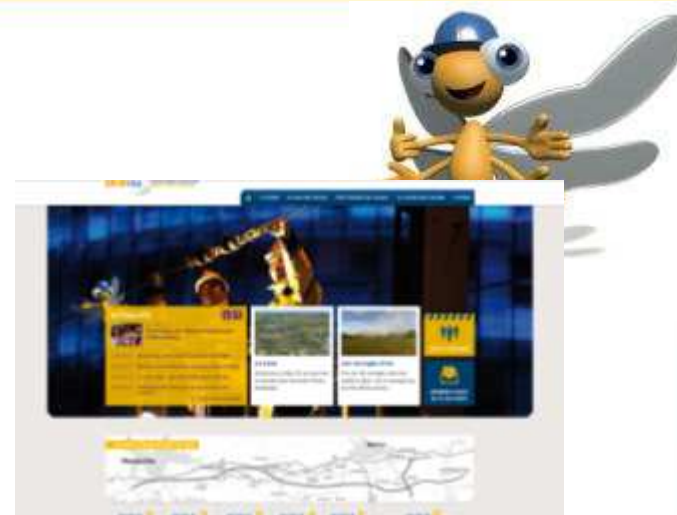


Plateforme de la gare de Manduel



Information et écoute

- Des contacts suivis sur le terrain, par mail (contact@ocvia.fr) et par tél. (numéro dédié disponible sur le site web)
- Un site Internet dédié www.ocvia.fr, avec un **abonnement à un flash info travaux** et une **e-lettre** d'informations générales
- La mise en boîte aux lettres de documents d'information ciblés
- Une lettre d'information papier, disponible en ligne et en mairie
- Des visites de chantier



Merci de votre attention