

Le Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier (CNM)

Organisation de la MOE en PPP

Olivier BLANC (SETEC) - 8 avril 2015

Sommaire de la présentation

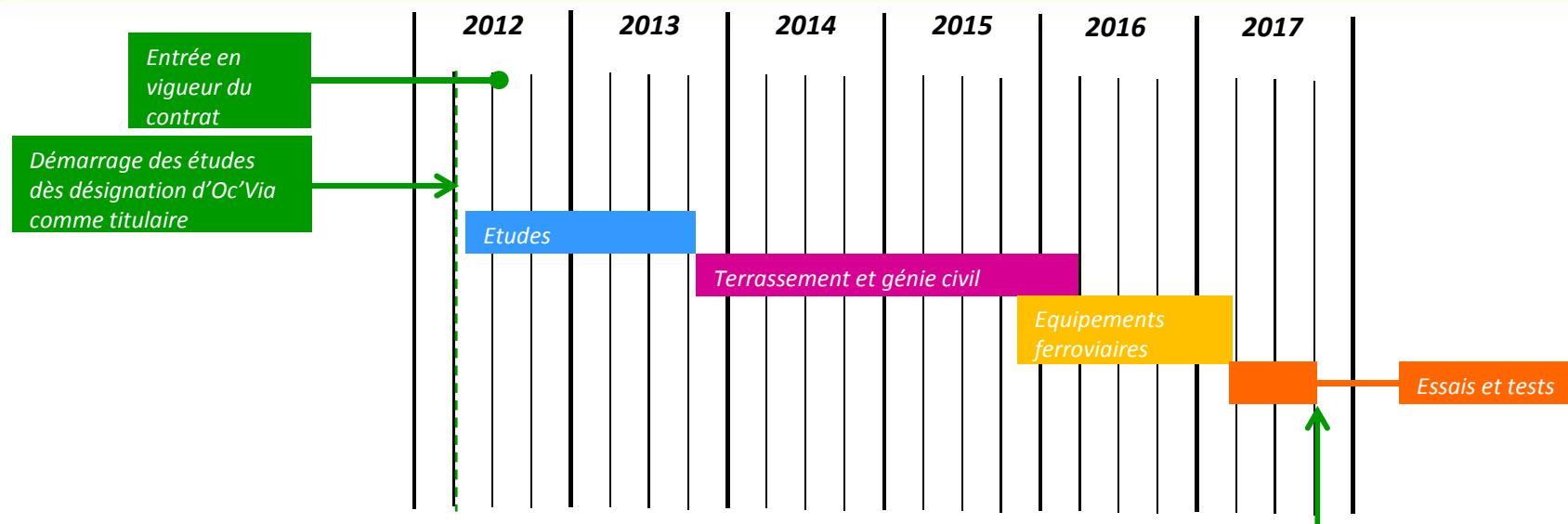
- 1) Présentation générale du projet
- 2) La MOE et les études de GC
- 3) Les Travaux en section courante - terrassement / assainissement
- 4) Photos du chantier

La 1^{ère} ligne à grande vitesse mixte

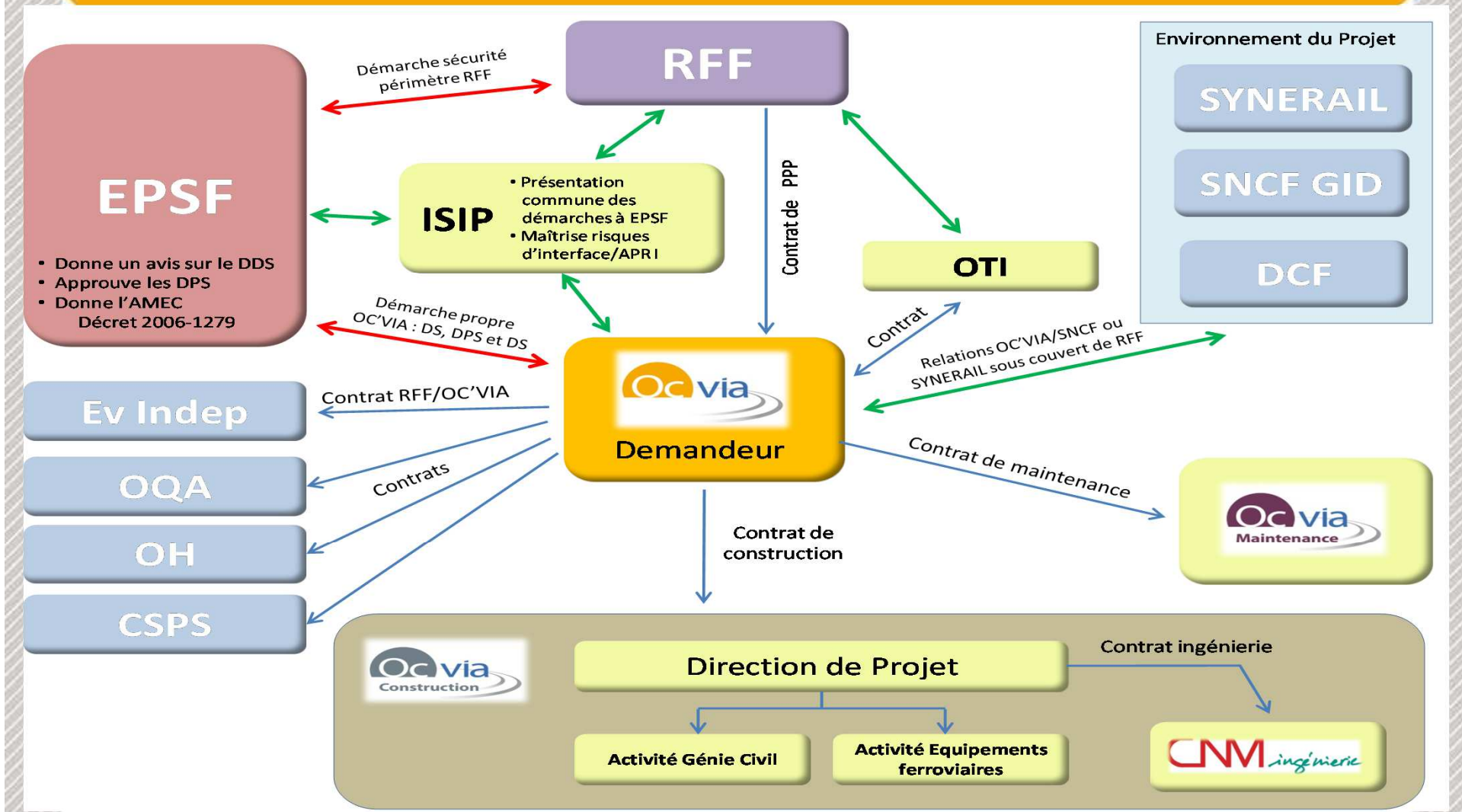


- 60 km de ligne nouvelle de Manduel à Lattes
- 20 km de raccordements (Lattes, Redessan, Jonquières, St Gervasy, Virgulette)
- Circulation de trains de fret à 100 – 120 km/h
- Circulation de trains de passagers à 220 km/h (300 km/h à terme)
- Paris – Montpellier en 3h (- 20 min)
- Deux gares nouvelles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

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 !



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 emprunts créés 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 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

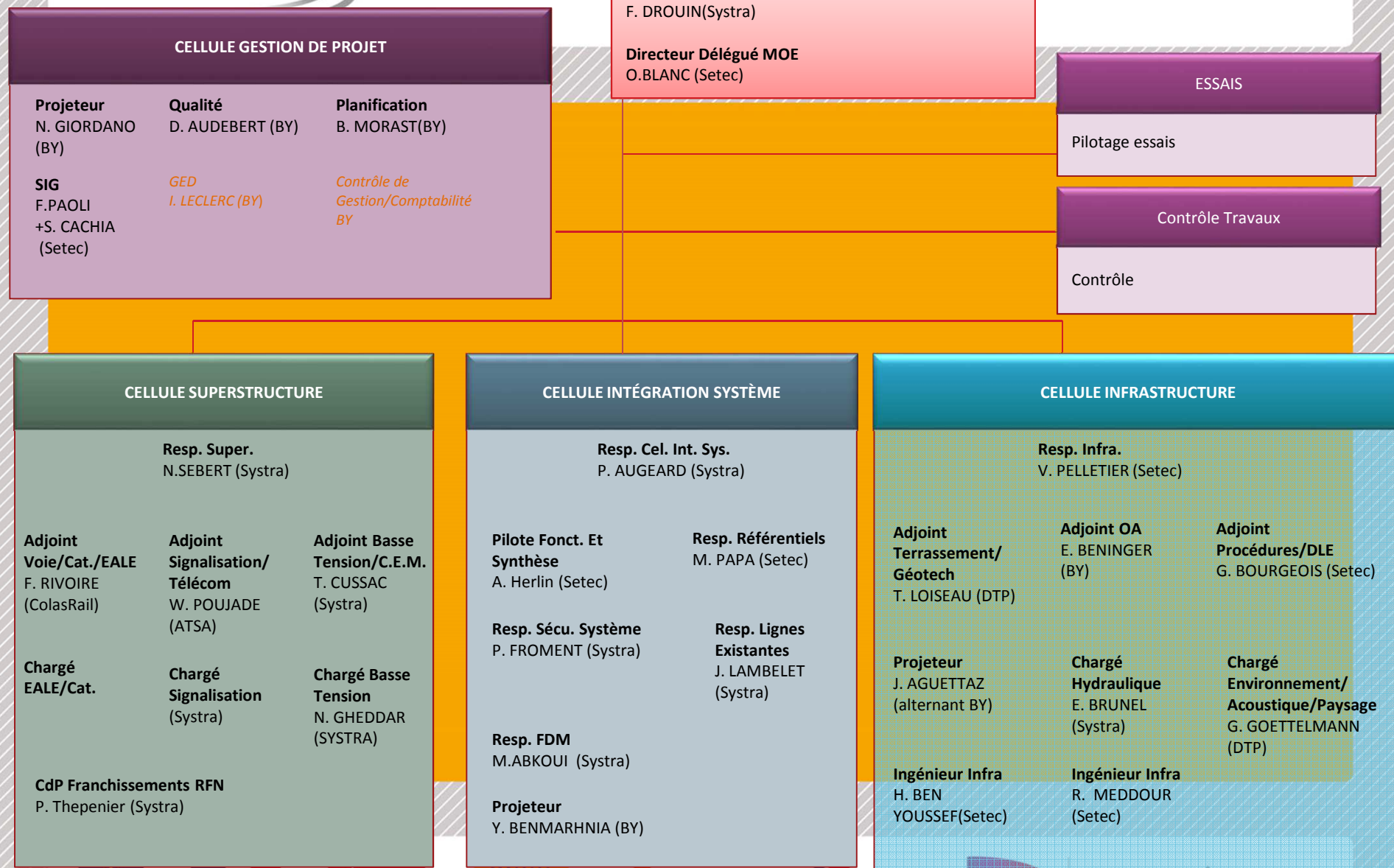
Item	Quantités
RN et RD	29 km
VC et CR	47 km
Accès et DP	47 km
Véloroute	40km
Voie simple	160 km
Tonnage de LRS	17 500 t
Appareils de voie	28 u
Traverses monobloc	241 000 u
Ballast	620 000 t
Poteaux caténaires	6 500 u
Fil de cuivre+alliage	600 km
Sous-station	1 u
Panneaux SIG	120 u
Tours BTS GSM-R	16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

LA MOE et LES ÉTUDES de GÉNIE CIVIL

Organisation des études de GC

- Études APD de la partie Infrastructures : juin 2012 → juillet 2013 = conception continue par production de 5 APD successifs
- dossier APD5 servant d'entrant pour les études d'EXE.
- Ingénieries = SETEC et SYSTRA (+ ponctuellement BYTP & SPIE Batignolles), assurant également le rôle de MOE.
- Répartition des rôles entre MOEG et MOEPs
- Phase travaux:
 - - contrôle des études d'exécution par les MOEPs VISA
 - - contrôle technique du chantier par la MOEG TRAVAUX GC (mission DET partielle)
- Démarrage des travaux GC fin 2013 pour une durée de 2 ans → fin 2015.

Organisation MOEG - études



ORGANIGRAMME MOEG 01/08/2014



MOEG 03 INFRA

TERRASSEMENT, ASSAINISSEMENT,
DRAINAGE, RETABLISSEMENT

Responsable
V. PELLETIER (Setec)

A.COQUEREL (Setec)
Terrassement TOARC1

C.CROC (Setec)
Terrassement TOARC2

R.MONNET (Setec)
Terrassement

L.SUZAN (Setec)
Assainissement

E.BRUNEL (Systra)
Assainissement

M.CAILLIBOOTER
(DTP)
Rétablissement

Contrôle extérieur

Charpente Métallique: **Institut de soudure**

Topographie: **Gascoigne Génie Civil**

Terrassement, béton, fondations profondes : **Ginger CEBTP**

OA

Responsables
B. GODEFROY (Setec)//JM. MORIN (Systra)

N. LABROUSSE (Setec)

J. TALOUD (Systra)

F.BAILLET (Systra)

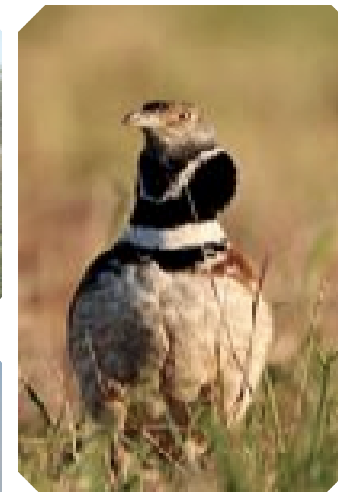
Luc de SAINT PALAIS (Setec)

François ASSELBORN
(Setec)

S. JEMAI (Setec)

2012 - 2013 : études et procédures préalables

- 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

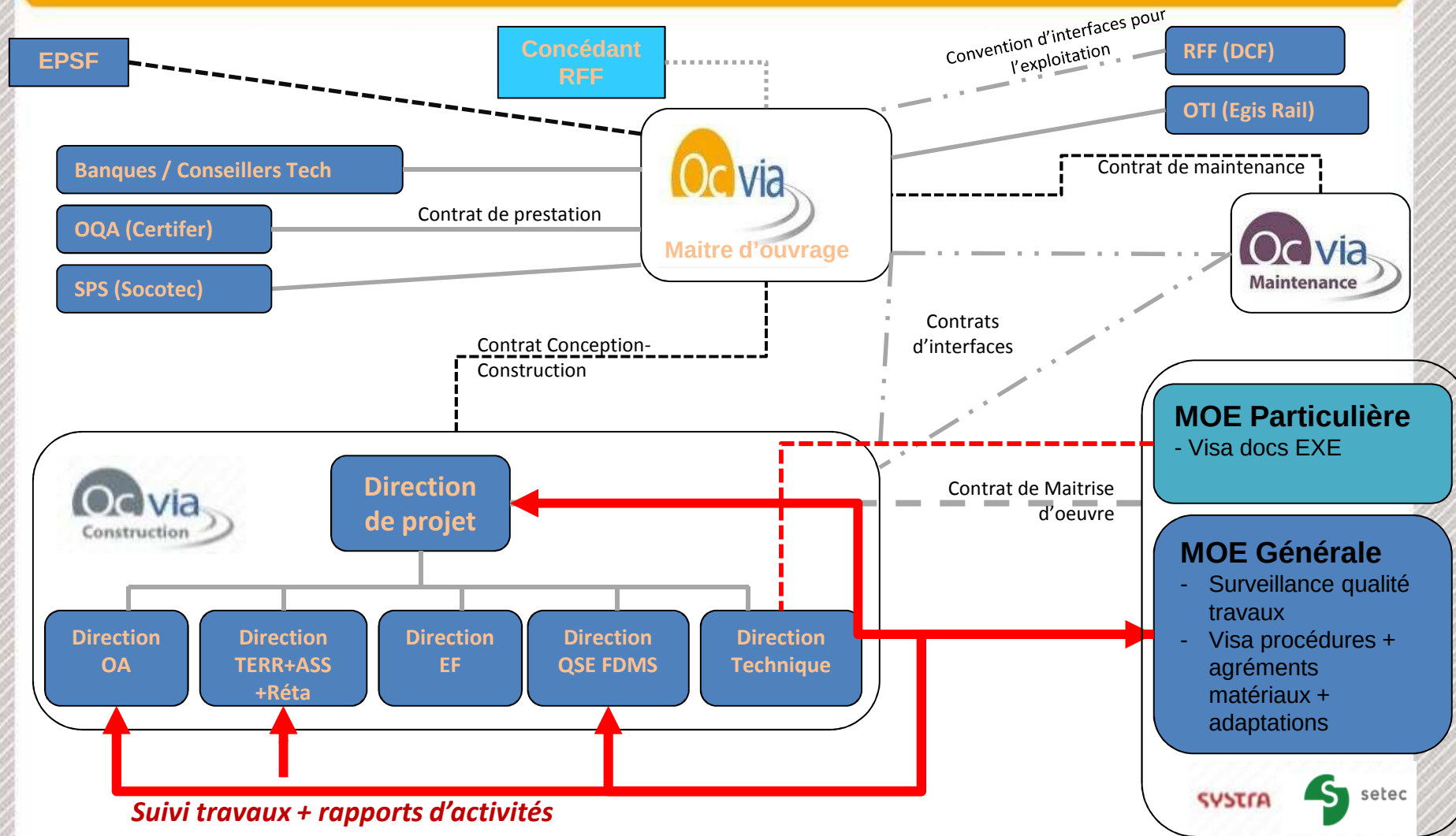


Principales difficultés rencontrées en études

- **Planning** du projet très tendu : délai d'études réduit
- nécessité de produire un Avant Projet Détaillé alors que les données d'entrée sont encore en cours d'acquisitions (reconnaisances géotechniques, études hydrauliques des grands cours d'eau, ...)
- Ce processus études accéléré a nécessité 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** :
 - ✓ Rôle essentiel de la MOEG en phase APD
 - ✓ Relais pris par la DT en phase travaux

Spécificités des missions de MOE dans le cadre d'un PPP

- Mixité des équipes en phase conception et réalisation
 - Intégration des méthodes d'exécution dès la phase conception
 - Mise en commun des compétences respectives
- Le GIE Constructeur pilote deux éléments majeurs du métier de MOE traditionnel
 - La fixation et le suivi des délais
 - La détermination et le suivi des Coûts d'objectif
- Activités MOE concentrées sur les volets techniques
 - Optimisations techniques pour gagner l'AO, puis optimiser la conception
 - Contrôle de la qualité et de la conformité aux normes et règles de l'art

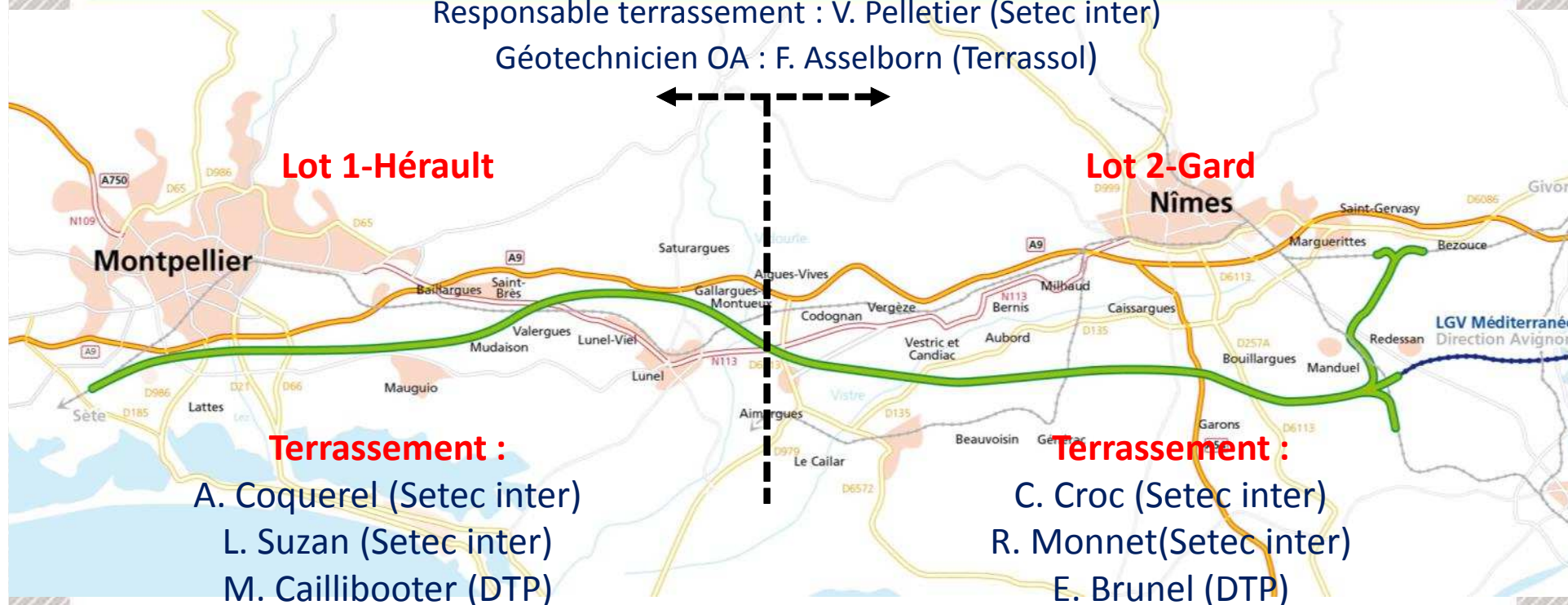


ORGANISATION DE LA MOE EN PHASE TRAVAUX :

Responsable : O. Blanc

Responsable terrassement : V. Pelletier (Setec inter)

Géotechnicien OA : F. Asselborn (Terrassol)



Ouvrages d'art :

- JM Morin (Systra)
- F. Baillet (Systra)
- J. Taloud (Systra)
- A. Alves (Systra)

Ouvrages d'art :

- B. Godefroy (Setec tpi)
- S. Jemai (Setec tpi)
- N. Labrousse (Setec tpi)
- L. de Saint Palais (Setec tpi)

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

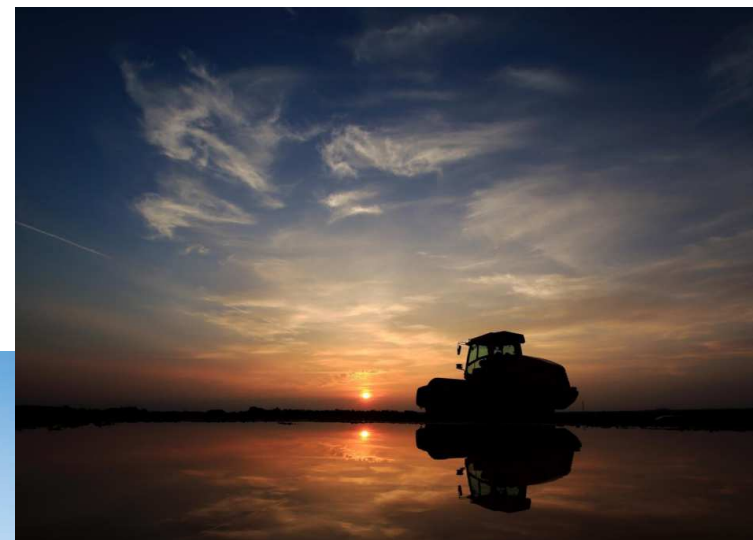


Photo : Compacteur & Articulé

Terrassement – Assainissement / Les spécificités Fort défil

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)



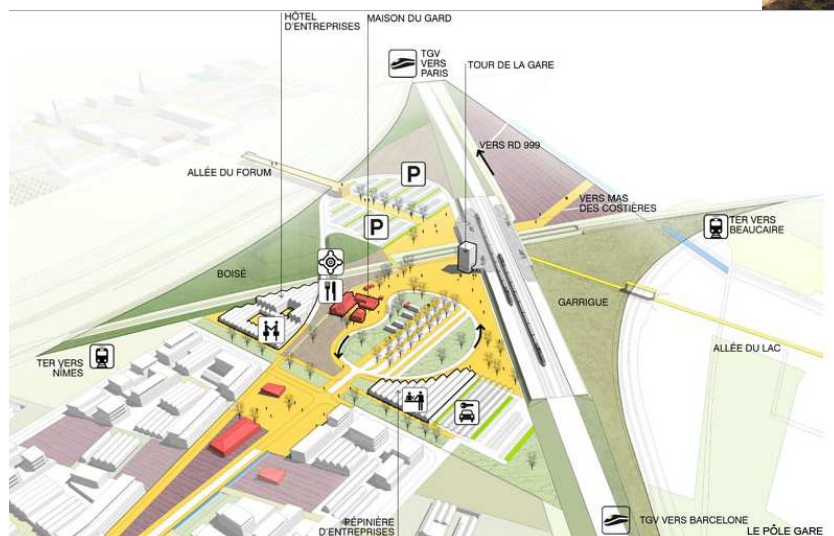
Photos : Plan de principe architecturale
et Plateforme de la future Gare

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

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 2 et étendue sur les LGV Kénitra-Tanger (Maroc), BPL 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 : principales spécificités du projet 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
- Terrassements très déficitaires: calage du profil en long directement déterminé par les études hydrauliques des grands cours d'eau



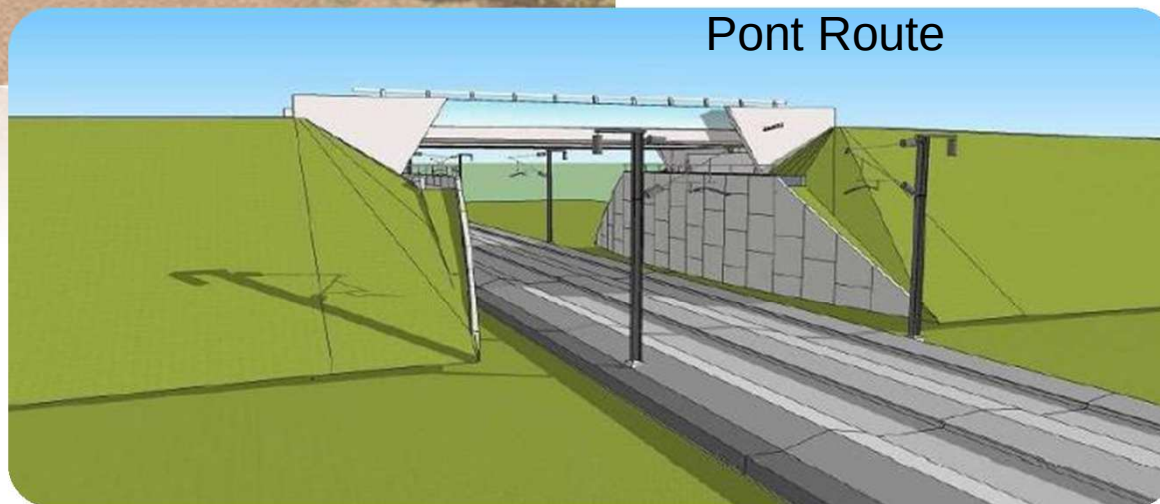
Les interfaces Equipements Ferroviaire liées à la mixité:

- plus de 100 PF annexes « évolutives » en fonction de l'avancement des études EF
- double système de signalisation (LGV/frêt)

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

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)



AVANCEMENT DU CHANTIER et PHOTOS

[CLIQUEZ ICI](#)

AVANCEMENT du CHANTIER

début mars 2015

- 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 = 3,6 Mio m³ / total de 4,6 soit 78% d'avancement
 - ✓ Gard = 3,2 Mio m³ / total de 4,5 soit 71% d'avancement
 - ✓ Total = 6,8 Mio m³ / total de 9,1 soit 75% 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



Merci de votre attention

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 du Vistre – Insertion architecte



Plaine du Vidourle - Pose des poutres



Plaine du Vidourle - OH 3 et OH 4



Warren du Vidourle en cours de montage



Franchissement du Vidourle – Insertion Architecte



BIPOUTRE METAL

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



10/04/2015

La TRANCHEE COUVERTE de MANDUEL

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

10/04/2015

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

10/04/2015

Tranchée ouverte côté Montpellier (568ml)

RFN

Réseaux

Mas Larrier

PK 8+337



Permet le franchissement inférieur du CR du Mas Larrier

10/04/2015

Opérations de ripage

. 2 week-ends d'interruption de circulation

. 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

