



La Maquette Numérique pour les Infrastructures « La rocade L2 de Marseille »

**Maîtriser, partager et pérenniser les informations
pendant tout le cycle de vie des Infrastructures
(Conception, Réalisation, Exploitation)**



Pierre BENNING
Directeur Informatique Technique



Sept 2017

LE PROJET « ROCADE L2 » À MARSEILLE

► Le projet

- Autoroute A507 (reliant A7 à A50)
- Longueur: 11km
- Contrat en PPP (30 ans)
- Mise en service L2 Est: Nov 2016
- Mise en service L2 Nord: Fin 2017



SOCIÉTÉ DE LA ROCADE
L2 DE MARSEILLE



► BIM Management

- Volonté de la direction de Projet → Définition d'objectifs BIM
- Phase préparatoire (EGIS / Bouygues TP)
- Phase PRO (EGIS) 2 collaborateurs
- Phase EXE (Bouygues TP) 2 collaborateurs



► Les objectifs

- Contrôle cohérence des données
- Coordination des disciplines
- Phasages de construction
- Support de communication et de concertation

► La maquette PRO - L2 Est

- EGIS
- Maquettes 3D et plans de conception



► La maquette EXE – L2 Est

- BOUYGUES TP
- Maquettes 3D et plans d'exécution



► La maquette EXE – L2 Nord

- BOUYGUES TP + VALERIAN
- Maquettes 3D et plans d'exécution



► La maquette DOE

- Maquette de recollement
- Non contractuelle → **N'existe pas !**

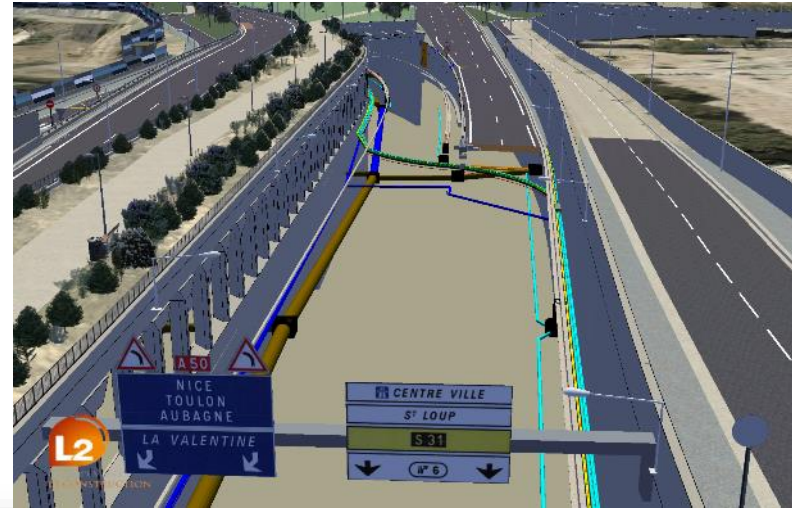
LA STRUCTURATION DES INFORMATIONS

Pilote MNAix - Microsoft Excel																
Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Développeur																
Couper Copier Coller Reproduire la mise en forme Presse-papiers																
Police Alignement Nombre Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Neutre Satisfaisant Avertissement Insérer Supprimer Format Cellules																
J346	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	2	-	Secteur-	Famille	Zone Géographique	Ouvrage	Catégorie	Type de donnée		Nom du calque	Nom de la source	Entité	Etat	Phi	Date d'intégration théorique	Date d'intégration réel
679	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Saint Julien	Bretelle B2	Equipements	Signalisation V	Bloc							30/04/2014	
680	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Saint Julien	Bretelle B2	Equipements	Exploitation	Bloc							30/04/2013	
681	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Saint Julien	Bretelle B2	Assainissement	Réseau de surface	Polygone 3D							30/04/2014	
682	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Aue	Talus	Polygone	XREF_ELAPA_IMAGE_PROJET	Bretelle A4	FRS_VALLON_A4	EI	APA	30/04/2013	12/12/2013	
683	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Chaussée	Corps de chaussée	Face 3D	ELAPA_100_PLATEFORME_01			EI	APA	30/03/2014		
684	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Terrassement	Talus	Face 3D								
685	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Equipements	Dispositif de sécurité	Bloc	00-EGTIS-ECL-1X250	-T3-3.5.5-Equipements En-FDP-VERT-DPS_VS					07/03/2014	
686	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Equipements	Éclairage	Bloc	00-EGTIS-ECL-1X250	-T3-3.5.5-Equipements En-FDP-VERT-DPS_VS					07/03/2014	
687	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Equipements	Signalisation H	Polygone		VUE_EN_PLAN_L2_EST_VS_SH		Ingrégé			03/03/2014	
688	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Equipements	Signalisation V	Bloc								
689	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Equipements	Exploitation	Bloc								
690	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A4	Assainissement	Réseau de surface	Polygone 3D							30/04/2014	
691	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Aue	Talus	Polygone	XREF_ELAPA_IMAGE_PROJET	Bretelle A5	FRS_VALLON_A5	EI	APA	30/04/2013	12/12/2013	
692	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Chaussée	Corps de chaussée	Face 3D	ELAPA_100_PLATEFORME_12			EI	APA	30/03/2014		
693	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Terrassement	Talus	Face 3D								
694	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Equipements	Dispositif de sécurité	Bloc	00-EGTIS-ECL-1X250	-T3-3.5.5-Equipements En-FDP-VERT-DPS_VS					07/03/2014	
695	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Equipements	Éclairage	Bloc	00-EGTIS-ECL-1X250	-T3-3.5.5-Equipements En-FDP-VERT-DPS_VS					07/03/2014	
696	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Equipements	Signalisation H	Polygone		VUE_EN_PLAN_L2_EST_VS_SH		Ingrégé			03/03/2014	
697	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Equipements	Signalisation V	Bloc								
698	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Equipements	Exploitation	Bloc								
700	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A5	Assainissement	Réseau de surface	Polygone 3D							30/04/2014	
701	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A6	Aue	Talus	Polygone	XREF_ELAPA_IMAGE_PROJET	Bretelle A6	FRS_VALLON_A6	EI	APA	30/04/2013	12/12/2013	
702	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A6	Chaussée	Corps de chaussée	Face 3D	ELAPA_100_PLATEFORME_13			EI	APA	30/03/2014		
703	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A6	Terrassement	Talus	Face 3D								
704	Aléatoire	L2.Est	Projet routier	Frais Valon	Bretelle A											

► Les informations

- Découpage spatial
- Découpage en systèmes
- Niveaux de définition (LOD)
- Les échéances de livraison des données 3D
- Définition des responsabilités des partenaires

- Model Numérique de Terrain MNT
- Ouvrages existants (+réseaux)
- Ouvrages à réaliser
- Rétablissements
- Signalisation H&V
- Réseaux
- Equipements



- ▶ **Les données SIG**
- ▶ **Les données LIDAR** (Light Detection And Ranging)
- ▶ **Les données des lots existants**
- ▶ **Les données de conception**



LA MAQUETTE ACTUELLE L2 EST (MAI 2016)







L2 EST - ECHANGEUR FLORIAN





L2 EST - ECHANGEUR FLORIAN



L2 EST – TC LA PARETTE





L2 EST - ECHANGEUR SAINT JULIEN

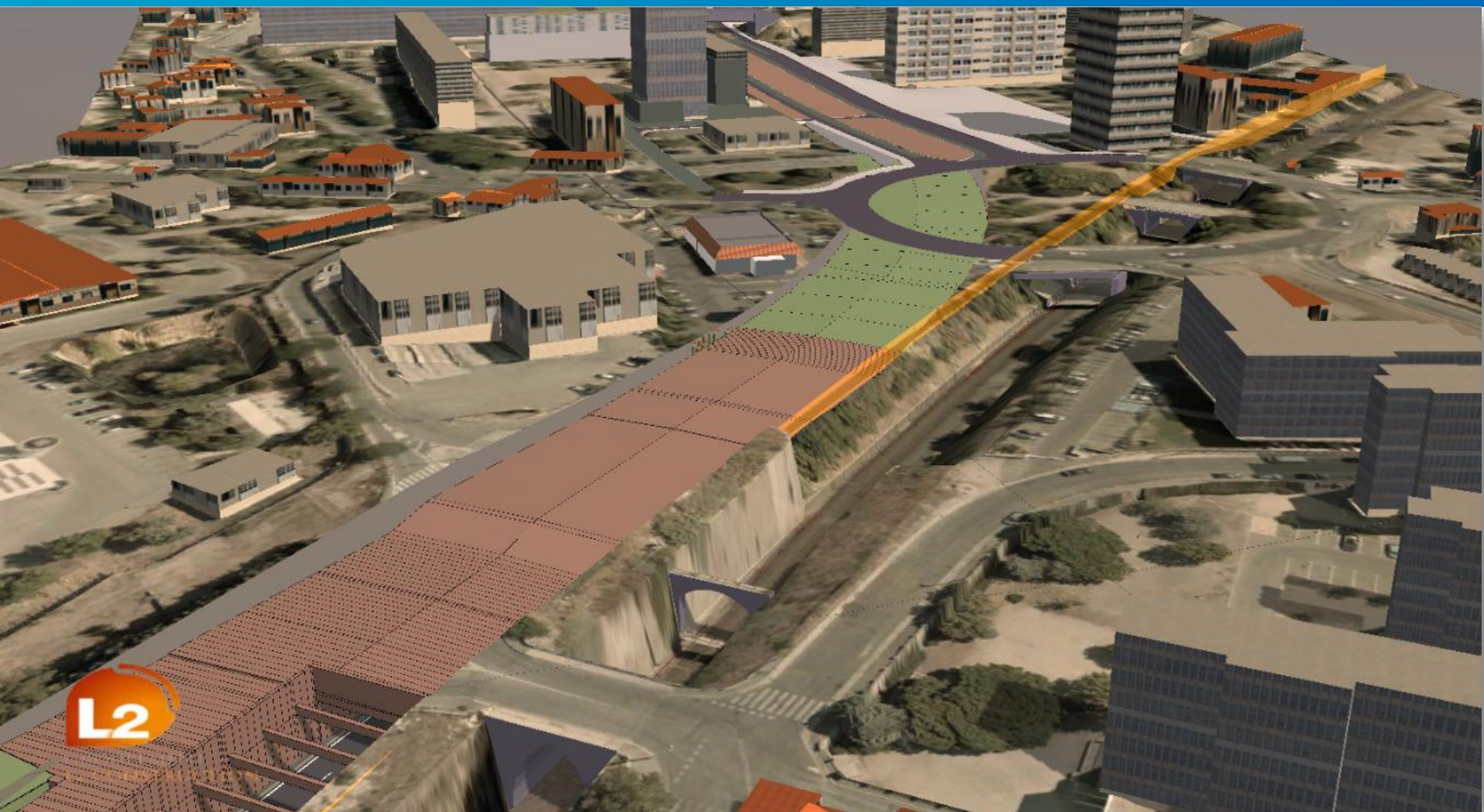




L2 NORD – TRANCHÉE COUVERTE DE SAINT JÉRÔME



L2 NORD – TRANCHÉE COUVERTE OLIVIERS - ESTACADE



L2 NORD – TRANCHÉE COUVERTE DE SAINTE MARTHE



L2 NORD - ECHANGEUR DES ARNAVAUX

► Les codes de couleur Génie Civil:

- **Bleu** Existant
- **Rouge** PRO
- **Vert** EXE
- **Orange** GIE

Object information

Mesh from layer "GIE_EXE_A_GC_MN---_Mur Protection Nord-File22_S3D"
block name:

Material: béton_v.jpg

Texture: béton_v.jpg

Material id: 261

Group: 4-EXE/5-Merlan/3-Génie Civil/Murs protection



► Maquette Numérique = Support de décision

- Revue de conception avec CET et décideurs (> 30 personnes)
- 4 (ou 5) réunions à ce jour
- La première revue: Février 2016

*Rémy Roussel:
« Sans la maquette,
je ne sais plus faire ! »*



Relevé points de conception non aboutis (1)
des sujets « Risques Etat/SRL2 » (2)

Lieu : Bureaux La Parette - Salle ESCARTEFIGUE

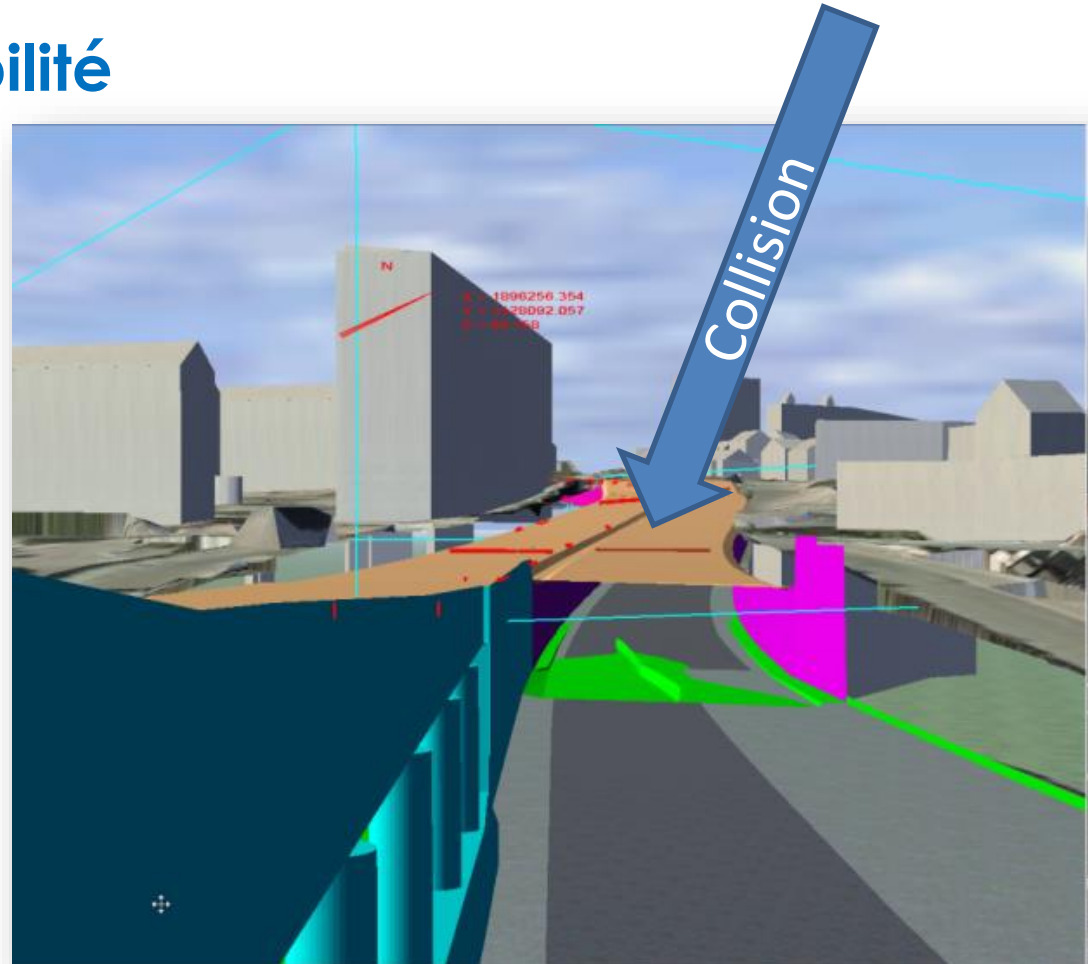
Emetteur : RM

NOM	Présent	Excusé	Diffusion
Rémy ROUSSEL			X
Jean-Marc KOEBEL			X
Christian LEFEBVRE	X		X
Erwan MULLER	X		X
Eric DANIEL	X		X
Richard GOUDET	X		X
Pierre MAILLE	X		X
Eric DEMENET	X		X
Vincent JACQUEMAIN	X		X
Jérôme ARUANNO	X		X
Bernard MORAST	X		X
Gildas LE BEVER		X	X
Bruno LASSARA	X		X
Mathieu LE BOT	X		X
Eric DANIEL	X		X
Pierre MAILLE	X		X
Jean-Luc PEIGNE	X		X
Alexandra JACQUET	X		X
Nail ANGLIS	X		X
Axel ZUMAQUE	X		X
Rémi PORTALIER	X		X
Jean-Philippe VERMENOT		X	X
Corentin BUSSON	X		X
Johann CADREN	X		X
Eva ALLARD	X		X
Jean-Michel KWANTIS	X		X
Robert MORGADES	X		X
Axel ZUMAQUE	X		X

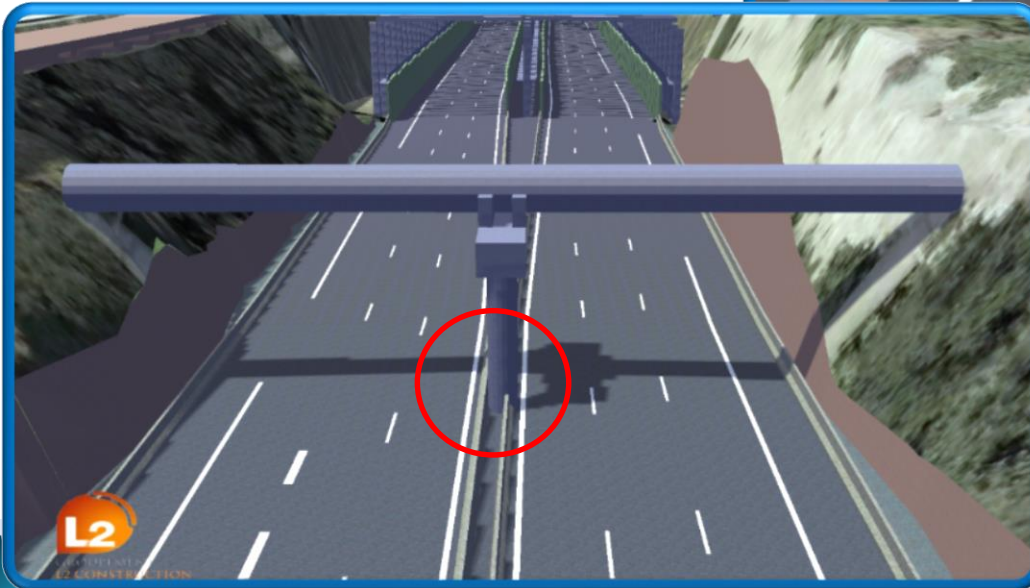
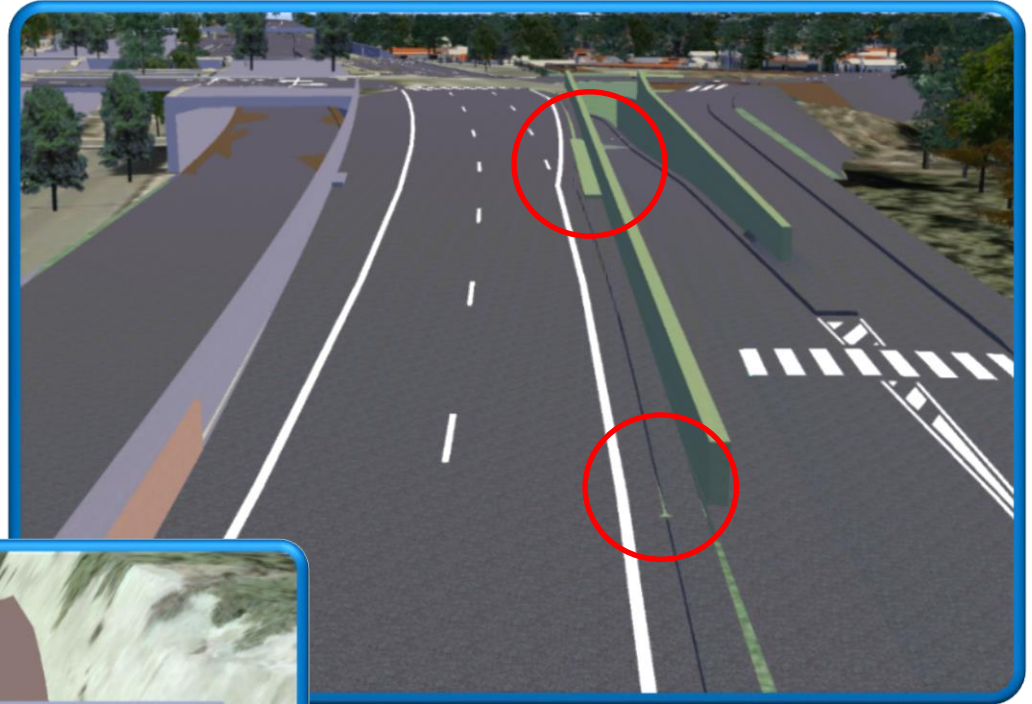
ITEM	Catégorie	SUJET	ACTION	DATE CIBLE
1		CETTE REUNION A POUR BUT D'IDENTIFIER LES POINTS DE CONCEPTION NON ABOUTIS DES SUJETS « RISQUES ETAT ».		
		2 FDM refusées par SRL2/Etat : - Fermeture automatique A50 - RGB Bras. - La conception de ces 2 FDM n'est pas lancée.		
2	Cat. 2	- Massif à l'entrée de l'A50 (portique PT433+15) à élargir de 2m50 : - Sujet connu du MOE. - Décision Réponse sem.08	INFO	SEM.08

- ▶ Les gabarits routiers
- ▶ Les incohérences
- ▶ Les contrôles de visibilité
- ▶ La visite de sécurité

Analyse Gabarit routier



Analyse d'incohérences



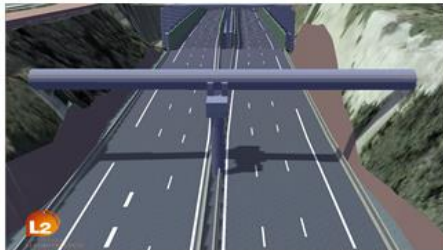
L2

Fiche Identification de Clash

Maquette Numérique EXE

Date : 03.02.2015

Type de clash : Géométrie



Identification du Clash

- Entre Merlan et Oliviers :

L'intégration de la section courante dans la zone entre le Merlan et la TC des C permis de détecter un dans l'emprise de la E extérieur au droit de l (Conduite SEM)

Commentaire :

CBU- La bande de gauche (BDG) doit être d'au moins 50cm, or le désaxement du projet vis-à-vis l'ouvrage SEM a réduit cette bande. Une modification du listing a été apporté par Remi Lanno afin de garantir la largeur minimum.

Listing MOE émis le 10/02/2015

CBU- En accord avec le GIE, un lissage de la modification du TPC a été apporté.

Ouverture FNC 50025

→ Plan maquette numérique : 29010



Le suivi et la résolution des incohérences



GROUPEMENT
L2 MAÎTRISE D'ŒUVRE

ANALYSE DE VISIBILITE DYNAMIQUE

L2 NORD – Echangeur des Arnavaux :

A7 vers A50 Voie Lente

► Instaurer la confiance

- Tableau de bord: suivi intégration des données dans la maquette

► Un point de vue partagé par tous

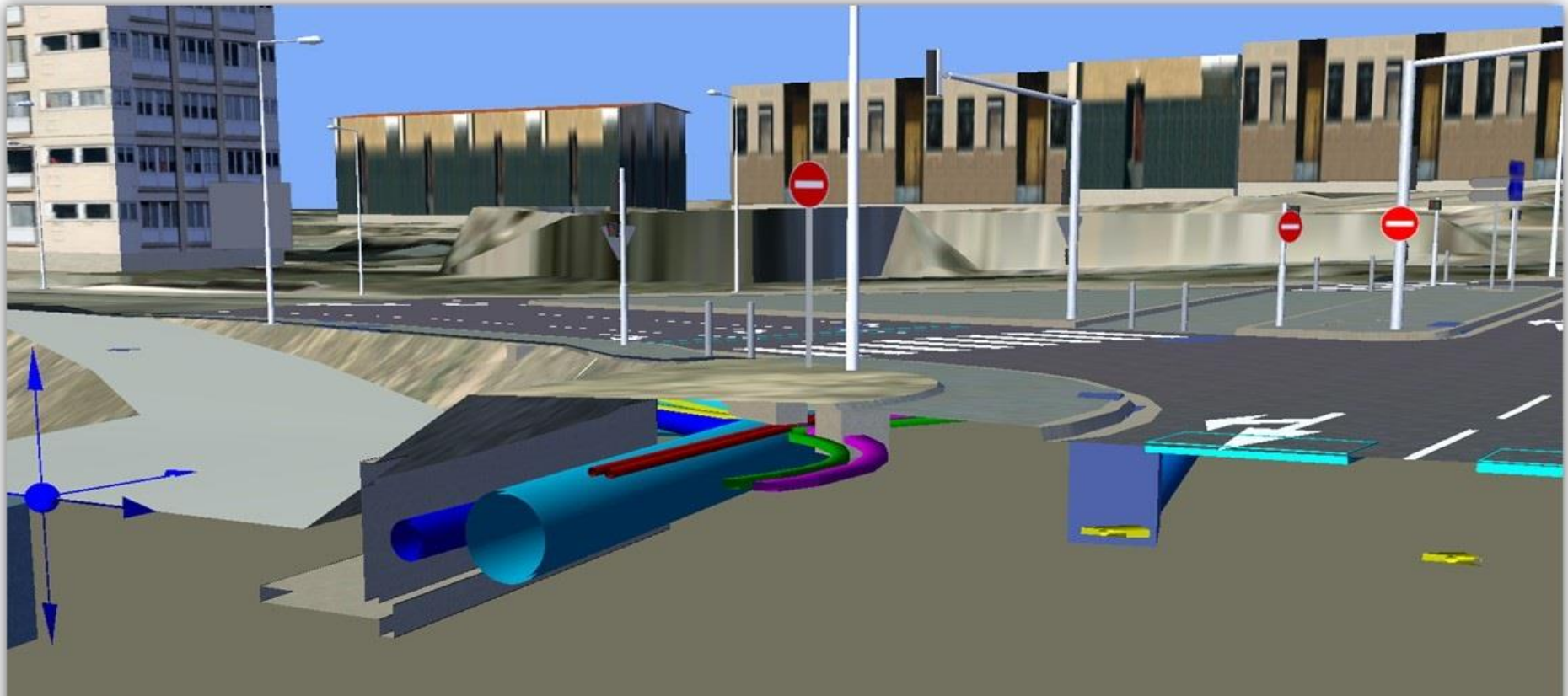
- Compréhension des incohérences
- Actions / Responsabilité identifiées
- Pas d'interprétation
- Arbitrage → Décision rapide

Tableau d'avancement Maquette Numérique - GIE

Responsable : Corenlin Bussan
Date du : 24/03/2014

MN-Est : 04/11/2014
MN-Nord : 04/11/2014

Secteur	Total	Existant	Projet	GED PRO	GED EIE	Restes	Date de création	Existant (GIE)		APA (MCE)		Modélisation 3D		EXE (GIE)		
								%T	%GED	%T	%GED	%T	%GED			
Total	218	117	98	99	70	2		68%	103	55%	54	65%	84%	83	70%	95%
Génie Civil	136	66	30	31	28	2		100%	103	0%	0	0%	74%	23	90%	96%
Florian	26	14	11	12	11	0		100%	14	0%	0	0%	67%	6	31%	39%
Parette	29	23	6	6	6	2		100%	23	0%	0	0%	100%	6	100%	100%
Fourragère	25	16	9	9	7	0		100%	16	0%	0	0%	67%	6	78%	100%
St Barnabé	14	12	2	2	2	0		100%	12	0%	0	0%	100%	2	100%	100%
Montolivet	23	25	2	2	2	0		100%	25	0%	0	0%	100%	2	100%	100%
Frais Vallon	13	13	0	0	0	0		100%	13	0%	0	0%	50%	50%	1	100%
TCFH	26	0	26	26	23	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Section courante	2	0	2	2	2	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Florian	14	0	14	14	12	0		-	-	100%	26	100%	100%	26	88%	100%
Parette	2	0	2	2	2	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
Fourragère	2	0	2	2	2	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
St Barnabé	2	0	2	2	2	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
Montolivet	2	0	2	2	2	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
Frais Vallon	2	0	2	2	2	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
Equipements	28	0	28	28	6	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	50%	100%
Assainissement	28	14	14	14	13	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	100%	100%
Total	147	33	114	62	8	0		67%	20	48%	53	33%	72%	44.4	3%	47%
Génie Civil	69	21	48	20	8	0		67%	17	0%	0	40%	97%	19.4	8%	47%
Tilleuls	6	6	0	0	0	0		33%	2	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
St Jérôme	12	3	9	6	1	0		100%	3	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Olivier	6	2	4	4	4	0		100%	2	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Merlan	7	1	6	6	6	0		100%	1	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
St Marthe	23	6	17	3	1	0		100%	6	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Amavau	22	4	18	7	2	0		100%	6	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
TCFH	30	0	30	30	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Section courante	2	0	2	2	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tilleuls	2	0	2	2	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
St Jérôme	6	0	6	6	0	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	0%	0%
Olivier	6	0	6	6	0	0		-	-	100%	2	100%	100%	2	0%	0%
St Marthe	5	0	5	5	0	0		-	-	100%	1	100%	100%	1	0%	0%
Amavau	13	0	13	13	0	0		-	-	100%	6	100%	100%	6	0%	0%
Equipements	24	0	24	12	0	0		-	-	100%	5	100%	100%	2	0%	0%
Assainissement	24	12	12	0	0	0		-	-	100%	13	100%	100%	12	0%	0%



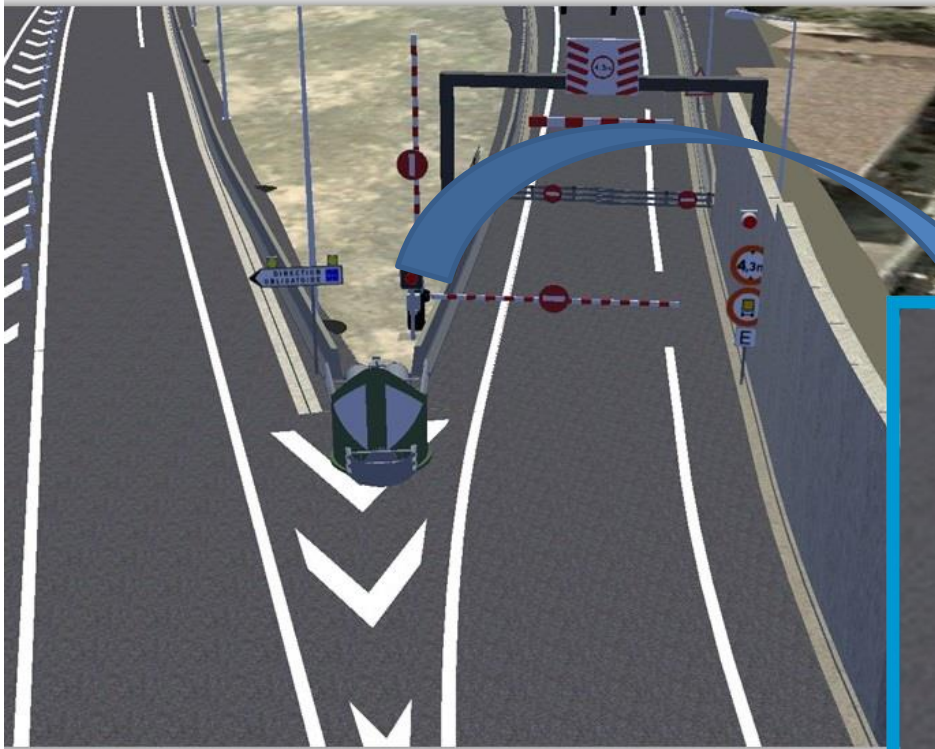
St Jérôme: Détail des réseaux le long du bassin Mérimée:

- Adduction d'Eau Potable 1200 + 400
- Multi tubulaire
- Réseaux de surface



- Entrée de TMA coté A7 sens intérieur:
- Feux R24
 - Panneau Niche de sécurité
 - Panneau de tunnel (manque coté VR)

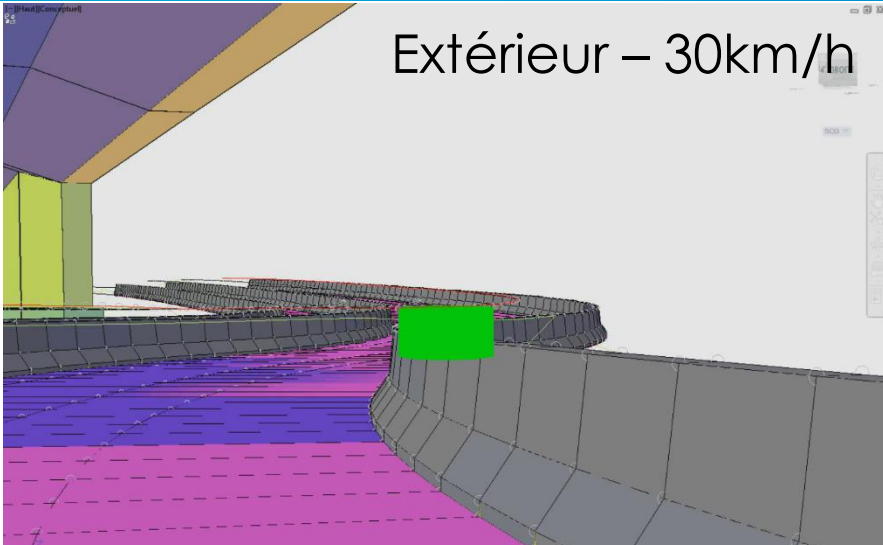




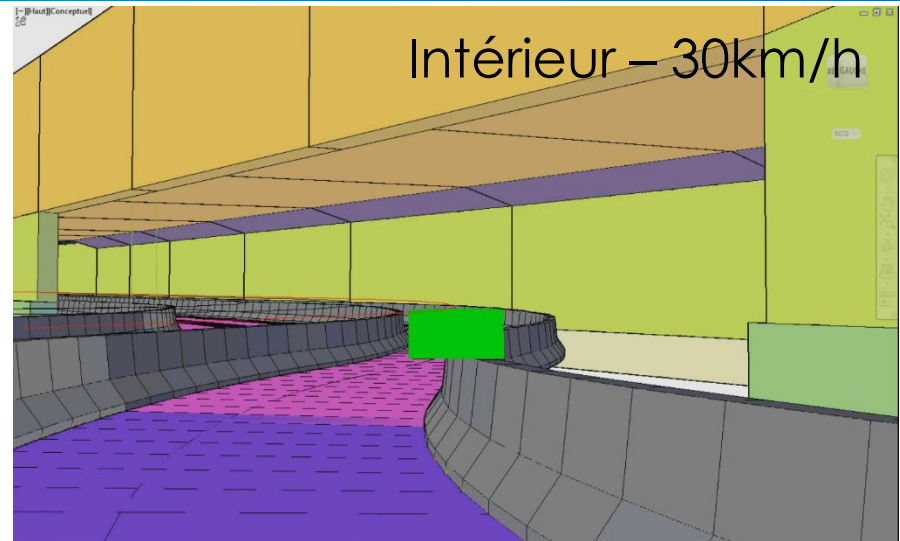
Bretelle A4 / Arnavaux:
– Superposition J14 et
Atténuateur de choc
– Panneau Direction Obligatoire



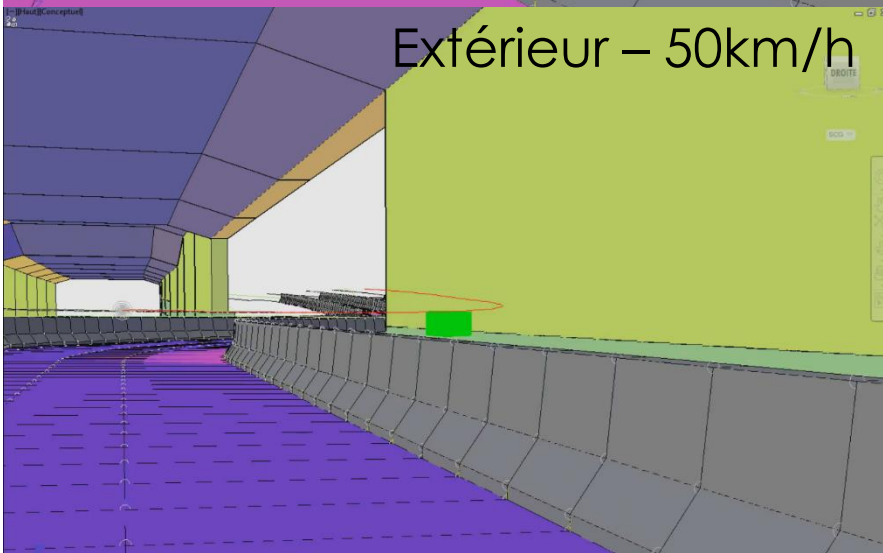
Extérieur – 30km/h



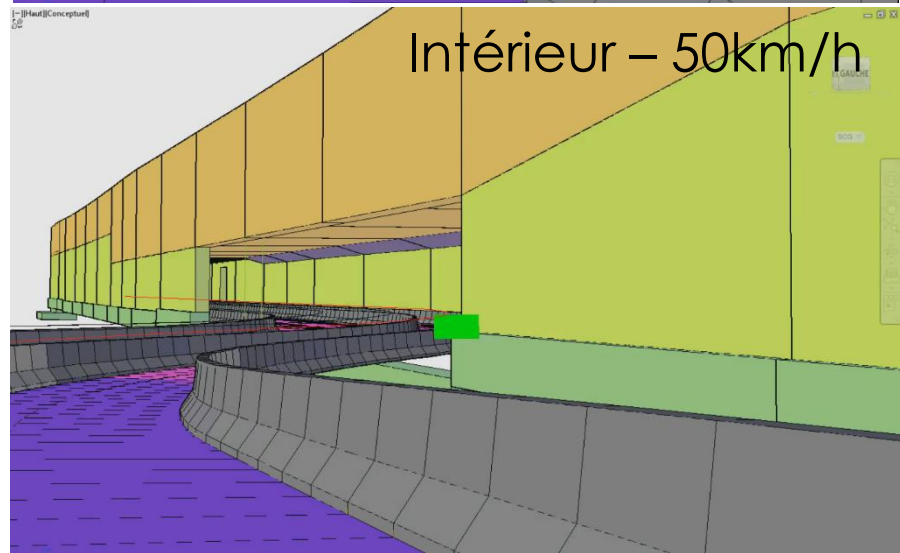
Intérieur – 30km/h



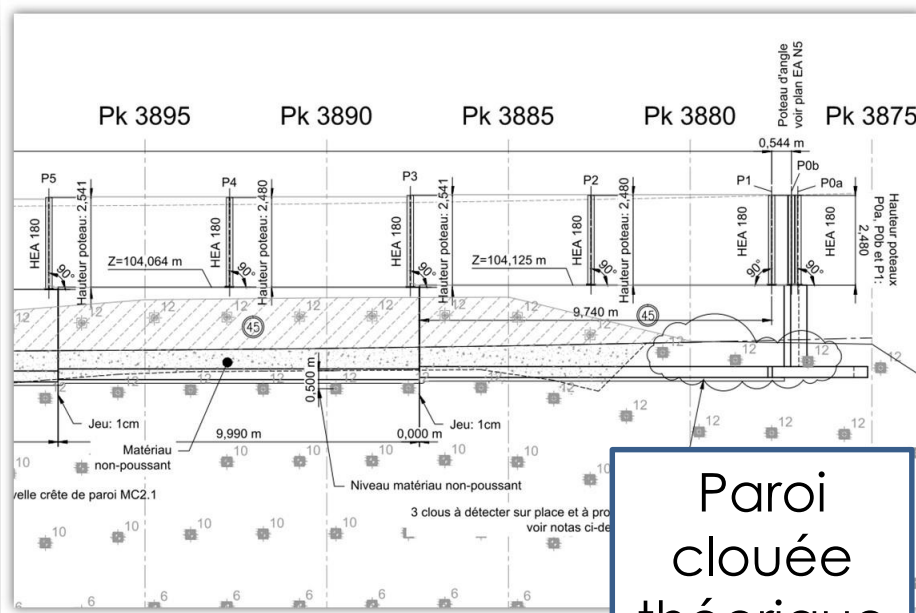
Extérieur – 50km/h



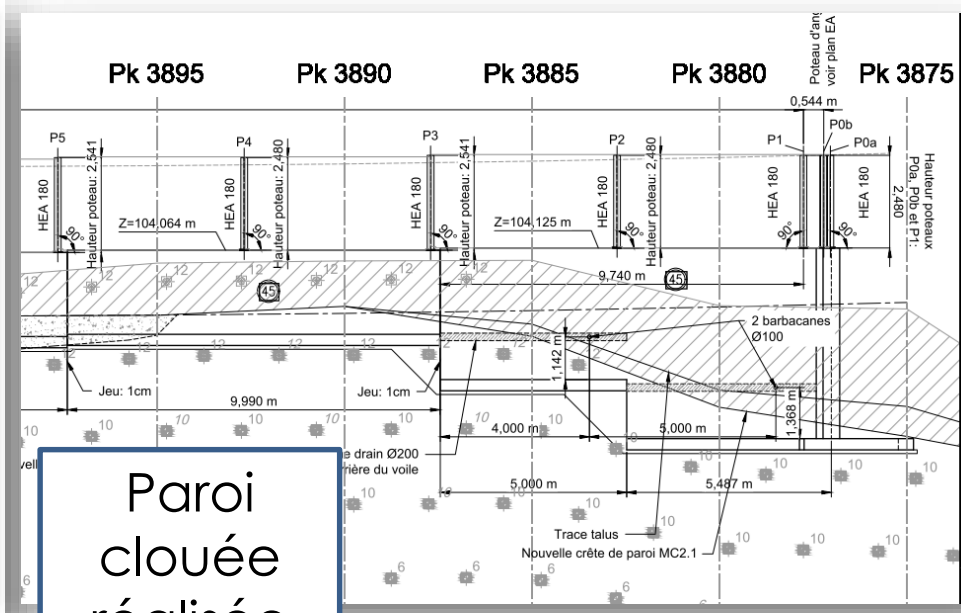
Intérieur – 50km/h



Raimu PH4 - Visibilité des véhicules en sortie provisoire de la L2

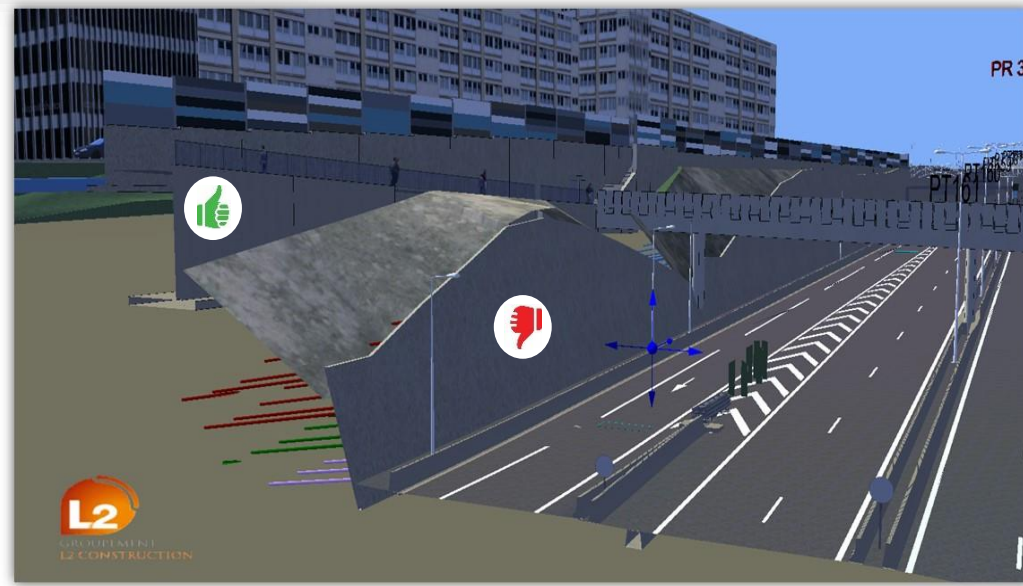


Paroi
clouée
théorique



Paroi
clouée
réalisée

MC2.1 / Ecran
acoustique au-dessus
de la paroi clouée



LA MAQUETTE ACTUELLE L2 NORD (FÉVRIER 2017)



- ▶ **L'innovation « contractuelle » nécessaire**
- ▶ **La généralisation des processus**
- ▶ **Les compétences à acquérir / à approfondir**
 - La maîtrise des nombreux logiciels
 - L'adhésion des partenaires
 - La conversion des données 2D en 3D (en particulier les réseaux)
 - Les phasages / Les liens avec le planning (4D)
 - La mobilisation d'une équipe de BIM Management
 - La revue de maquette & la revue de projet
 - Le DOE numérique





