

LES VIADUCS DU CNM

Philippe GILLET : Directeur Travaux OA
Eric BENINGER : CET viaducs

Présentation générale

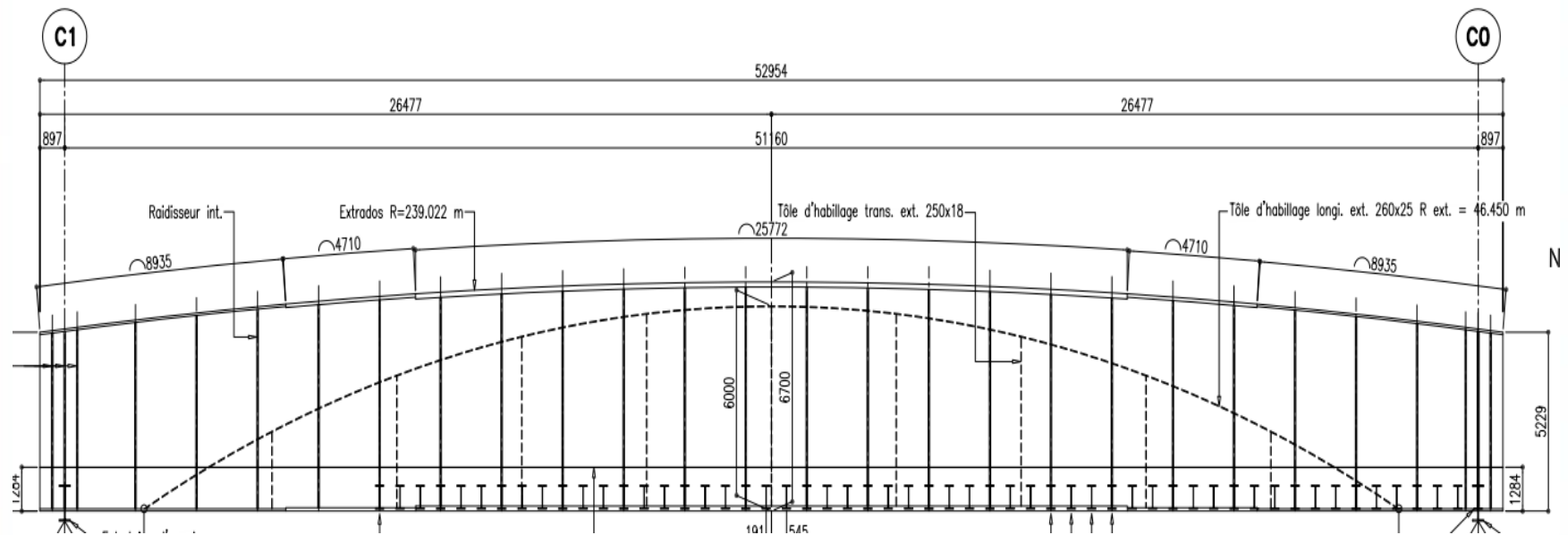
- 5 Franchissements :
 - L'autoroute A54 à Caissargues → RAPL.
 - La plaine du Vistre à Vestric-et-Candiac → bipoutre mixte + estacade BA.
 - La RN113 à Aimargues → quadripoutre mixte.
 - La plaine du Vidourle à Gallargues → 4 estacades BA + un ouvrage mixte Warren encadré par 2 RAPL.
 - La Lironde et le Lez à Lattes → ensemble bi-poutre / estacades béton / bow-string

VIADUC DE L'A54

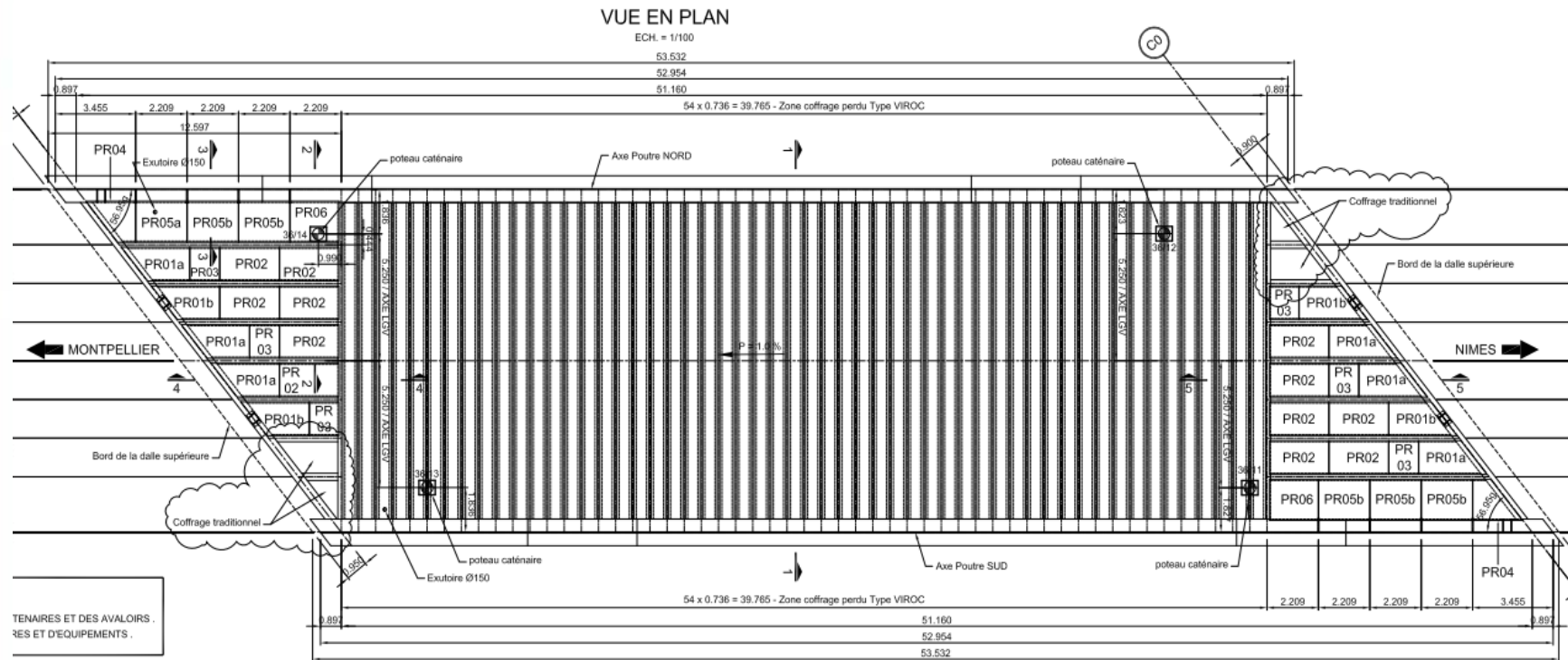
Franchissement de l'A54

- Ouvrage RAPL architecturalé 1 travée.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 54 m – Largeur : 14,20 m – Biais 57 grades
- Tonnage de charpente : 720 t soit 13,5 t/ml (EXE).
- Hauteur RAPL : 6,70m à l'axe.
- 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).

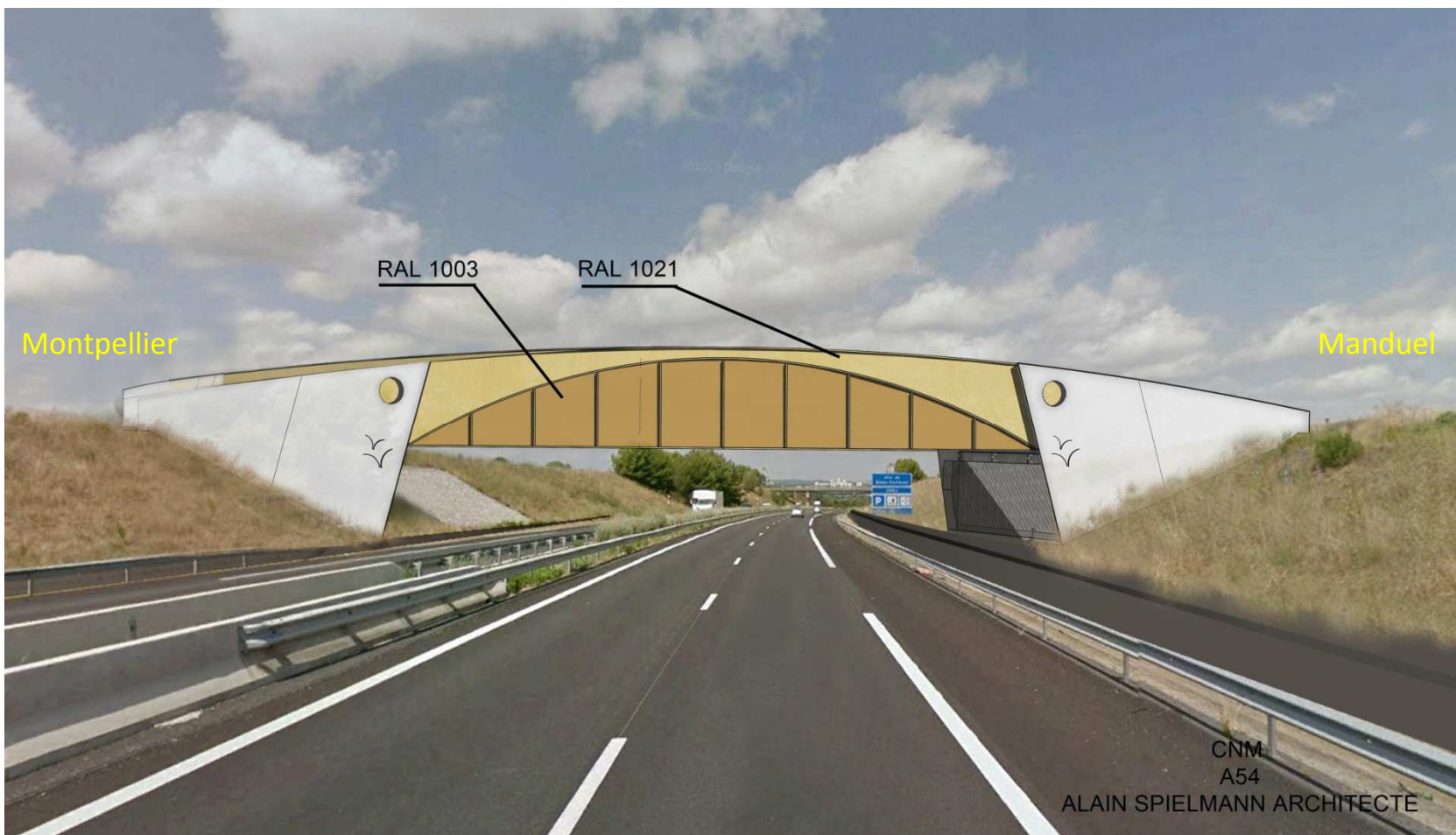
Viaduc sur l'A54 – Elévation poutre latérale



Viaduc sur l'A54 – Vue en plan tablier



Franchissement de l'A54 - Elévation Architecte



10/04/2015



VIADUC DU VISTRE

Franchissement du Vistre (lit mineur)

- Ouvrage bipoutre mixte 3 travées.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 86 m – Largeur : 13,15m – Biais : 83 grades
- Tonnage de charpente : 270 t soit 3,10 t/ml (EXE).
- Hauteurs poutres : 2,70m.
- Charpentier métallique : entreprise BAUDIN - CHATEAUNEUF
- Pieux diamètres 1400/2000 , longueurs 19/31m (PC3) (EXE)
- Béton pieux : 1 300 m³ (EXE).
- Tablier : équipage 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 – Biais 83 grades
- Pieux diamètre 1 200 et 1 800 , longueurs 14 à 19 m.
- 4 poutres préfabriquées 700 x 1900 ht 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



10/04/2015



Franchissement du Vistre – Insertion architecte



10/04/2015

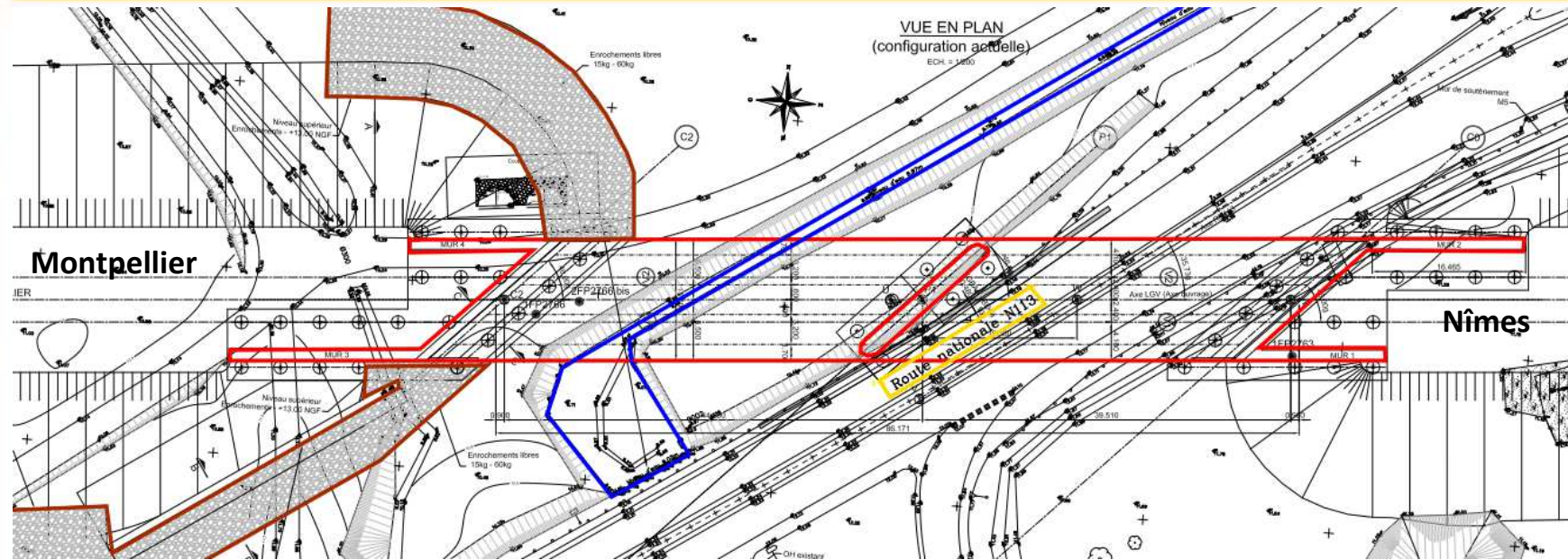


VIADUC DE LA RN 113

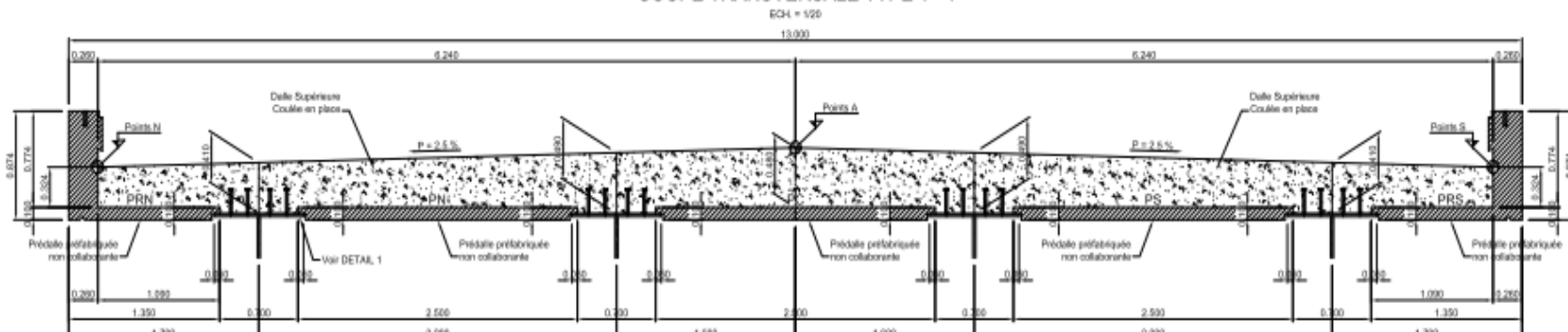
Franchissement de la RN 113

- Quadri-poutre mixte.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : 86 m – Largeur 13 m – Biais : 46 grades
- Tonnage de charpente : 450 t soit 5,2 t/ml (EXE).
- Hauteur poutres : 2,70m
- 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).

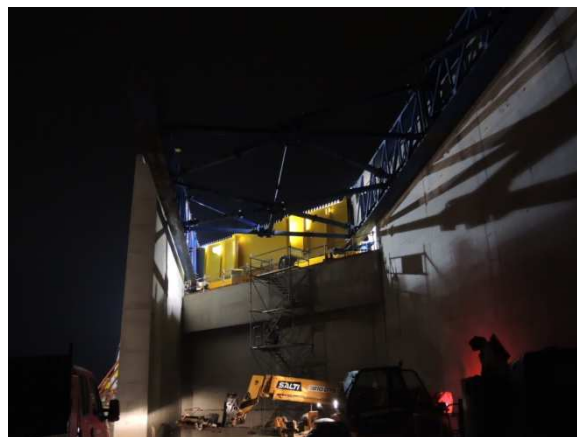
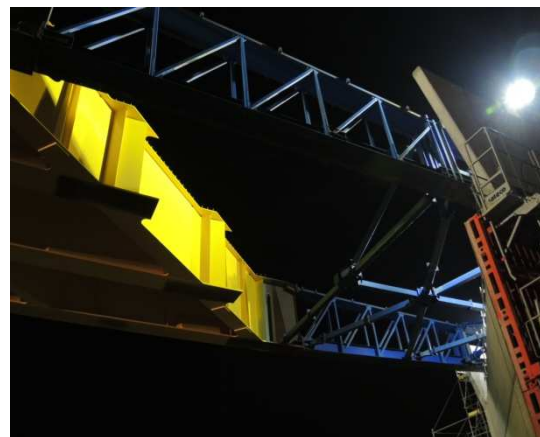
Franchissement de la RN 113



COUPE TRANSVERSALE TYPE 1 - 1



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



10/04/2015



Franchissement de la RN 113 – Insertion



10/04/2015

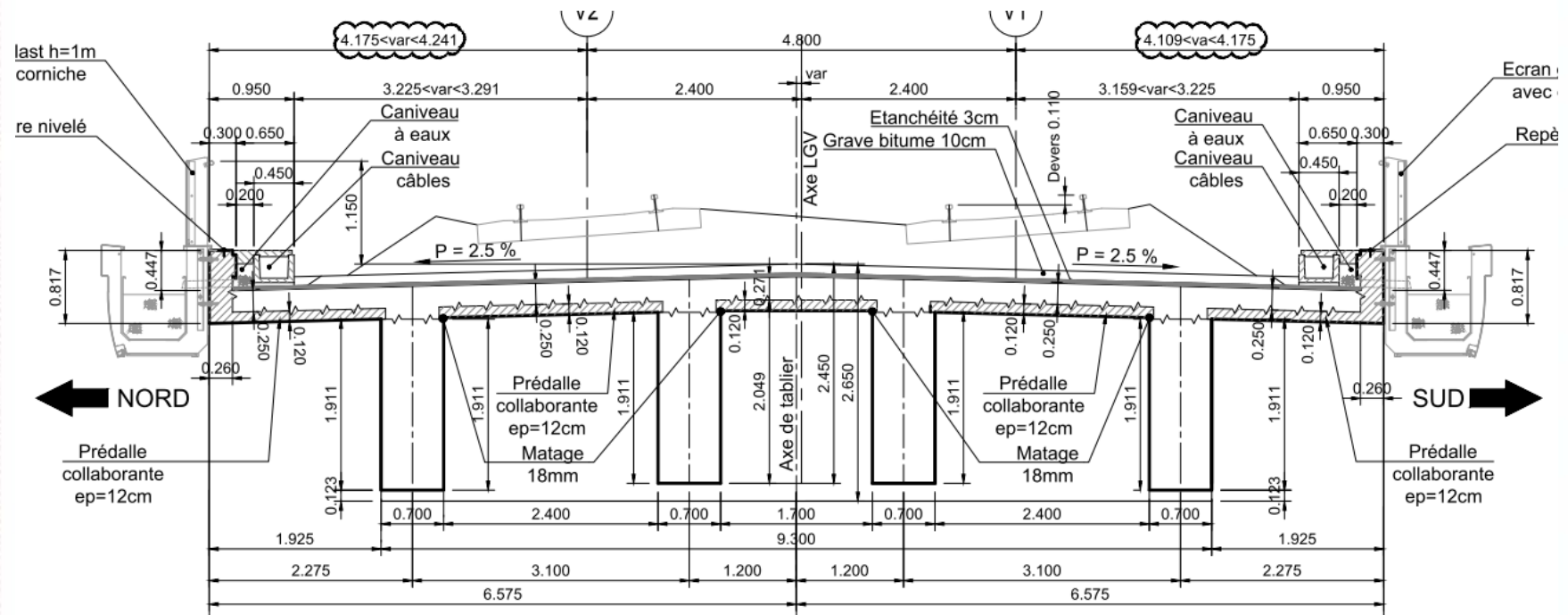


VIADUCS DU VIDOURLE

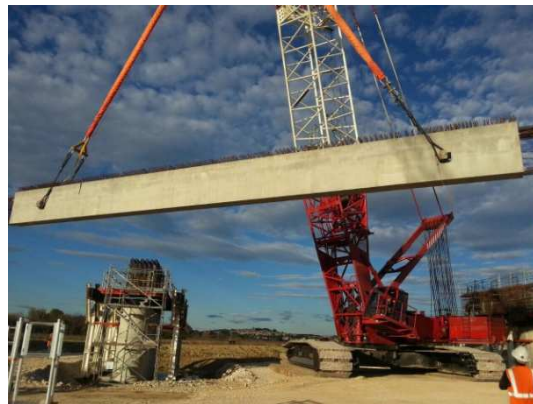
Franchissement de la plaine du Vidourle (lit majeur)

- Contrainte : conserver la transparence hydraulique de ce fleuve aux crues dévastatrices.
- Solution : 4 ouvrages hydrauliques estacades BA à poutres préfas constituées de 2, 3 ou 4 tabliers à 3 travées 22/28/22 m.
- BE EXE: BMCI
- Longueur : $145 + 145 + 220 + 290$ m = 800 m – Largeur : 13,10 m – Biais : 100 grades / 77 grades.
- 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 dans la largeur du tablier.
- Tablier prédalles collaborantes.
- Béton pieux : 7 500 m³ (EXE).
- Béton structure : 27 000m³ (EXE).
- Acier structure : 4 300 t soit 160 kg/m³ (EXE).

OH du Vidourle – Coupe transversale



OH du Vidourle - Pose des poutres



10/04/2015



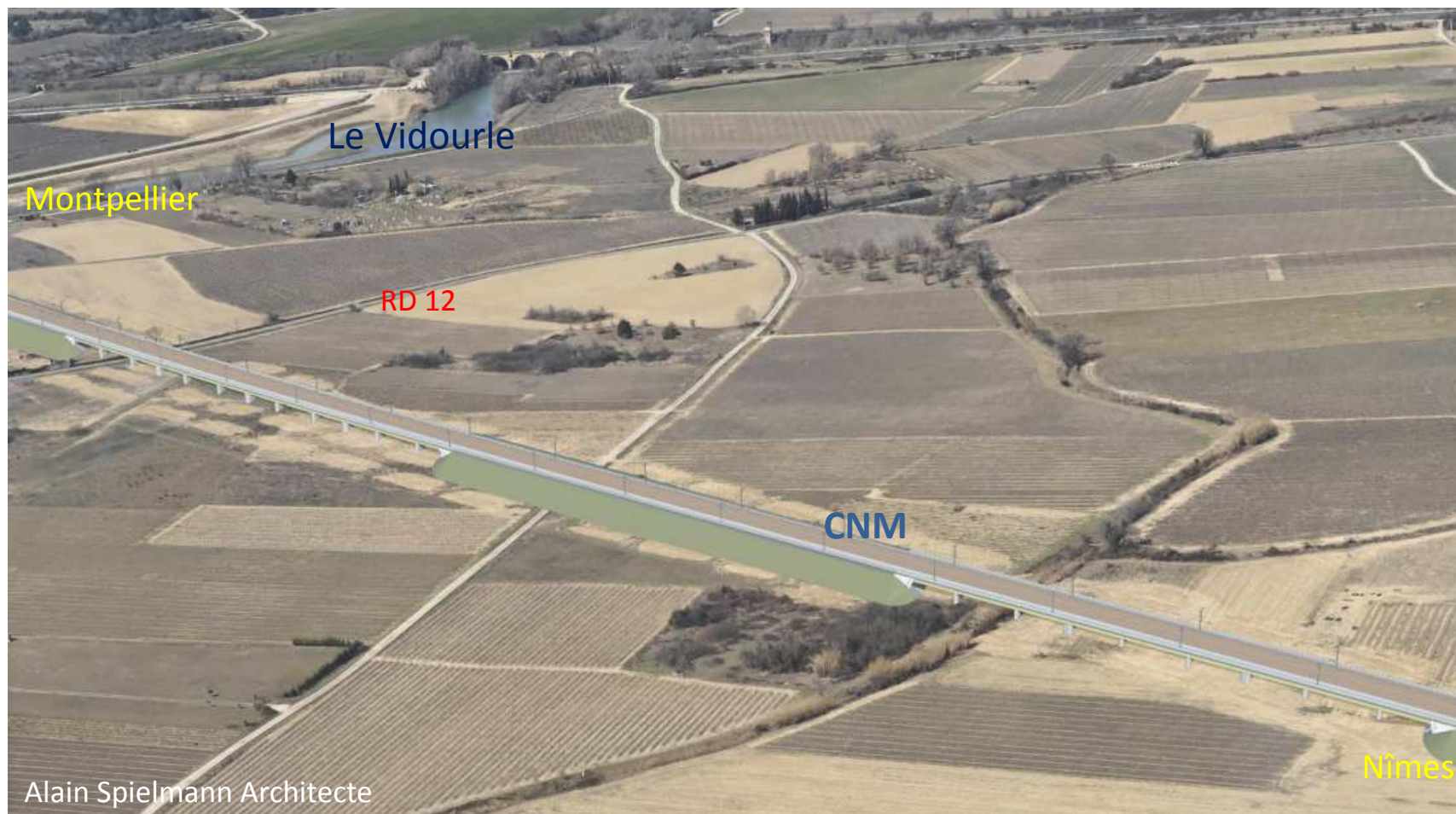
Plaine du Vidourle - OH 1 et OH 2



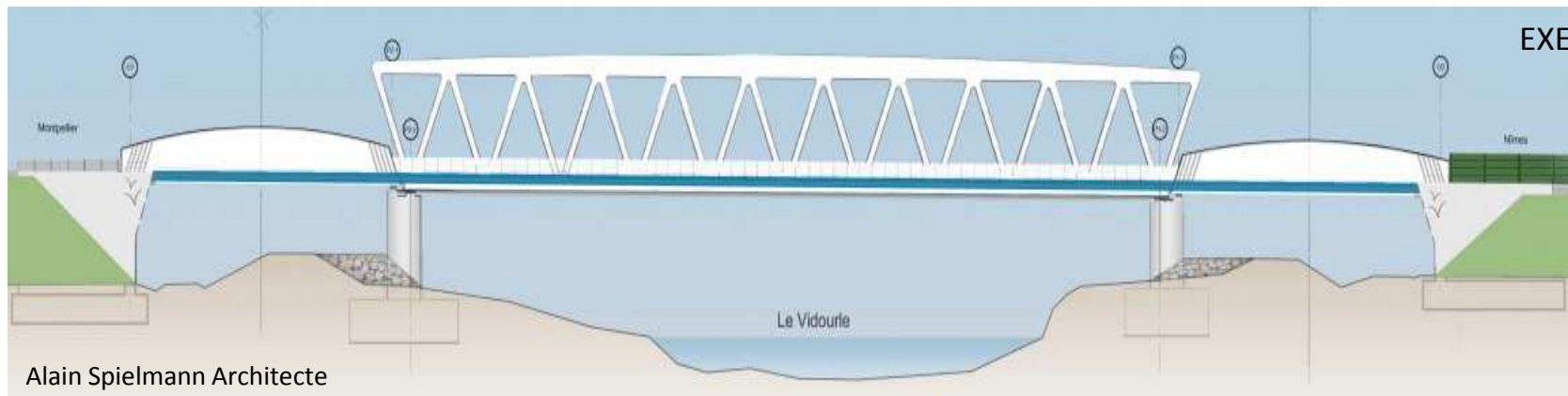
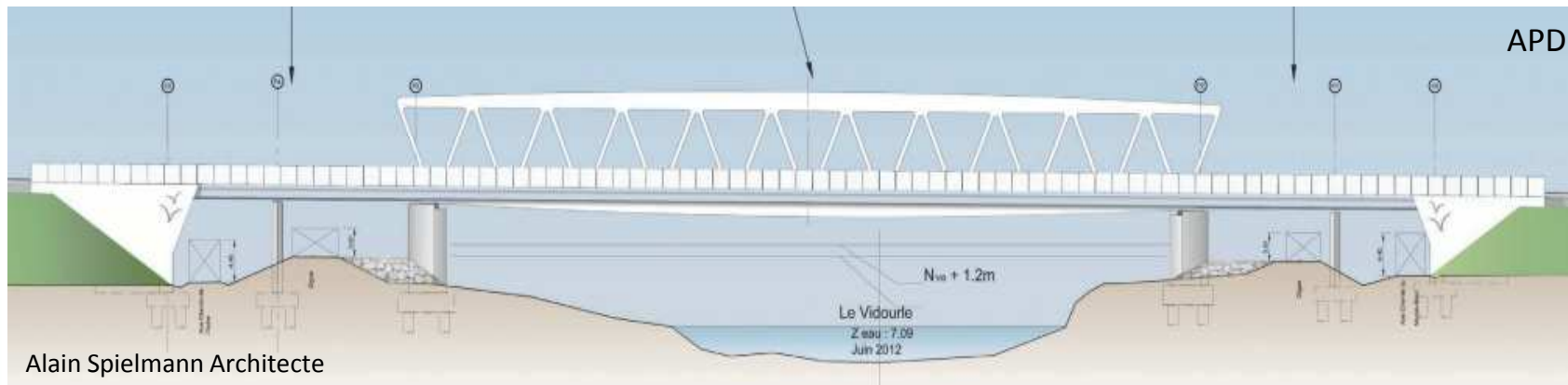
10/04/2015



Plaine du Vidourle - OH 3 et OH 4



Franchissement du Vidourle APD vs EXE



Franchissement du Vidourle (1/2)

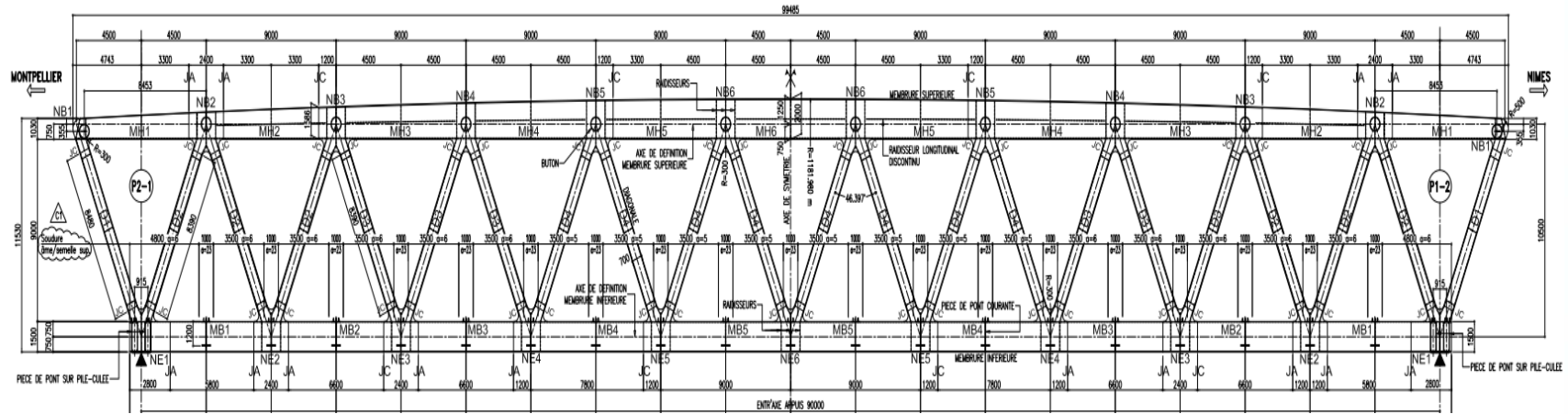
- Contrainte : ne pas impacter les digues du Vidourle et ne pas implanter d'appui en rivière.
- Solution : 1 ouvrage mixte 3 travées : RAPL – WARREN – RAPL qui enjambe les digues et le fleuve.
- BE EXE: SBTPCI – SECOA
- Longueur : $34 + 90 + 34 \text{ m} = 158 \text{ m}$ – Largeur : 14,10 m entre poutres.
- Biais : 100 grades
- Hauteur RAPL : 5,50m à l'axe.
- Hauteur WARREN : 12,50m à l'axe.
- 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)

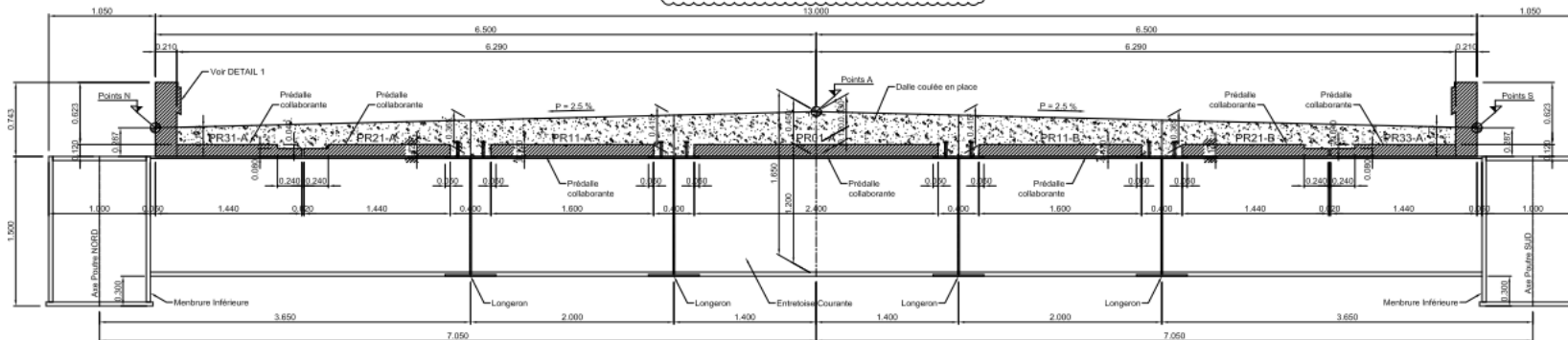
- Pieux diamètres 2 000, longueurs 11 à 14 m (EXE).
- Tablier RAPL : poutrelles enrobées
- Tablier Warren : prédalles collaborantes
- Béton pieux : 1 400 m³ (EXE).
- Béton structure : 6 400m³ (EXE).
- Acier structure : 1 100 t soit 170 kg/m³ (EXE).

Vidourle - Warren

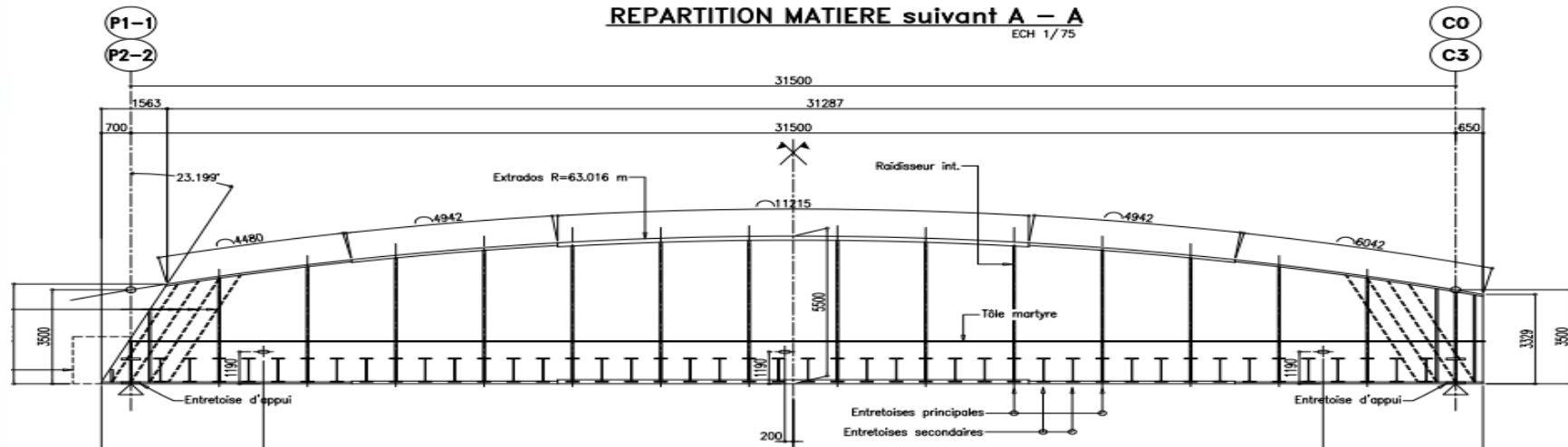
REPARTITION MATIERE
ECH 1/100



COUPE TRANSVERSALE TYPE 1 - 1
ECH = 1/20
13.000

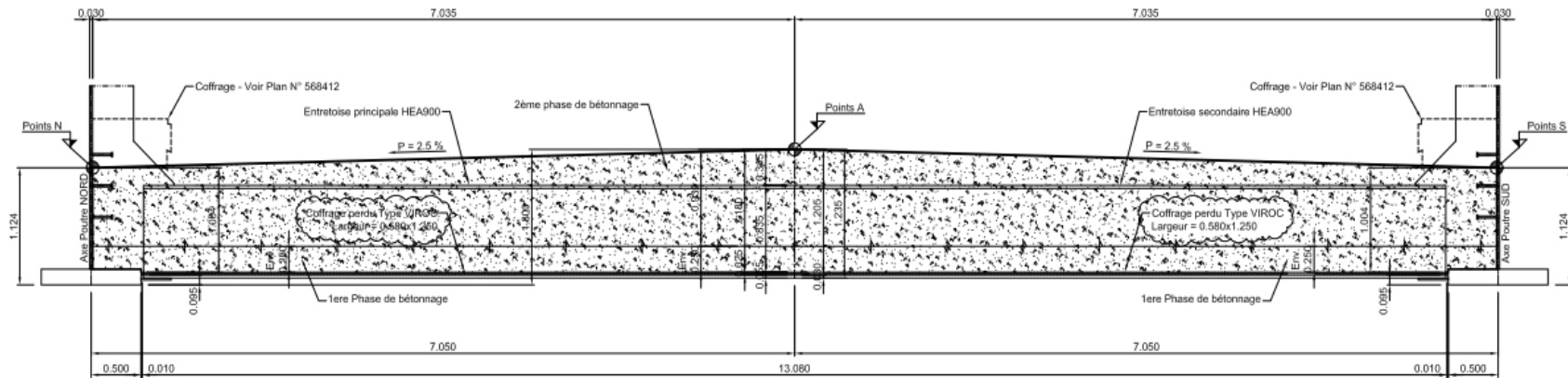


Vidourle - RAPL



COUPE TRANSVERSALE TYPE 1-1

ECH. = 1/25



Viaduc du Vidourle en cours de montage



10/04/2015



Franchissement du Vidourle – Insertion Architecte



Alain Spielmann Architecte

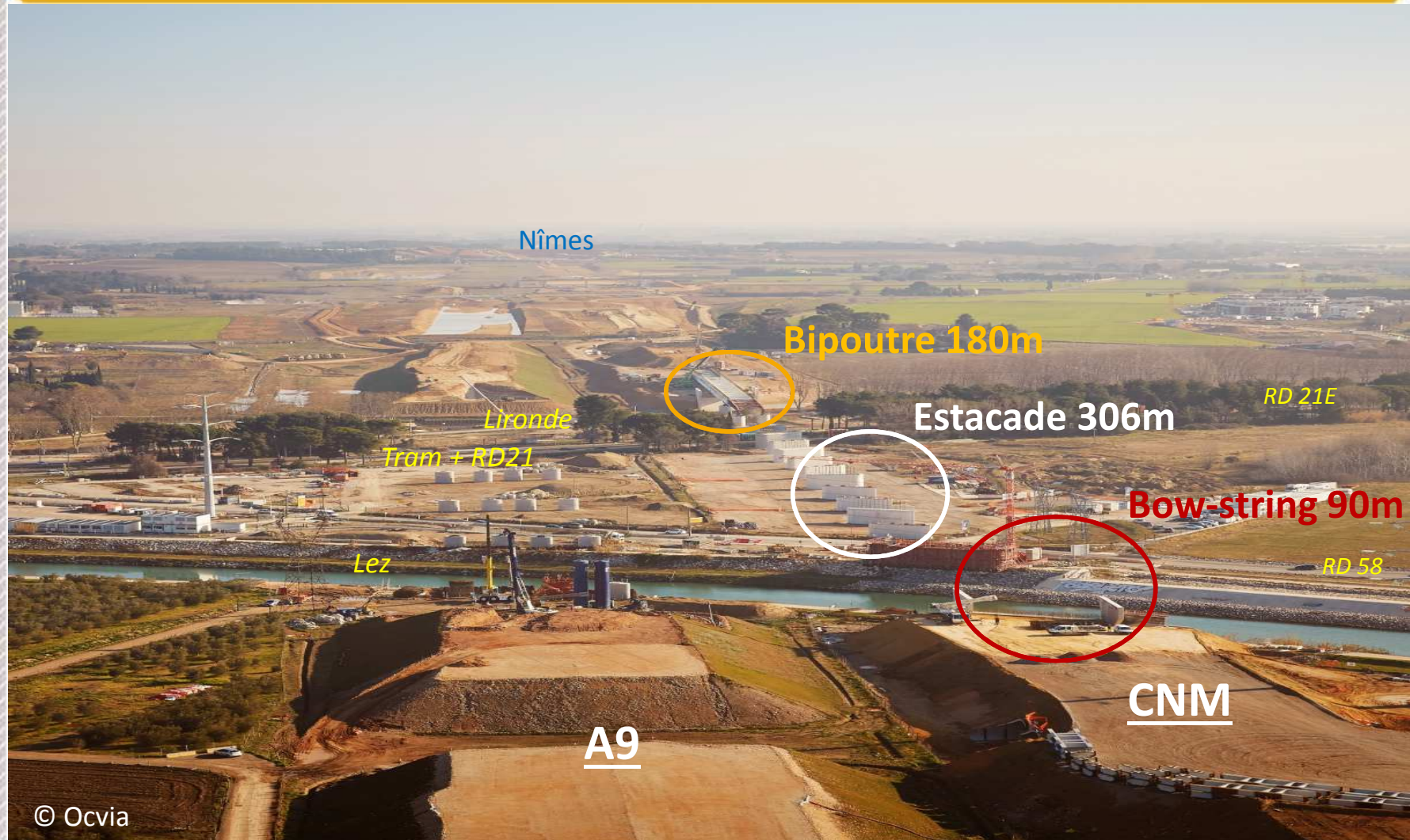
10/04/2015



30

VIADUC DU LEZ / LIRONDE

Viaduc du Lez Lironde - (576m)



Viaduc du Lez Lironde - (576m)

. Les raisons du choix :

- Rivières Lez / Lironde distantes de 520m
- Lez : aucun appui intermédiaire autorisé
- Fortes contraintes hydrauliques : aucun obstacle à l'écoulement des eaux en cas d'épisodes Cévenols
- Largeur biaise Lez 80m
- Largeur biaise Lironde 30m
- Plusieurs voies franchies :
 - > RD21E : le long de la Lironde
 - > RD21 : 2 x 2 voies + 2 voies de tramway
 - > RD58 : le long du Lez
- Longueurs dilatables limitées à 90m

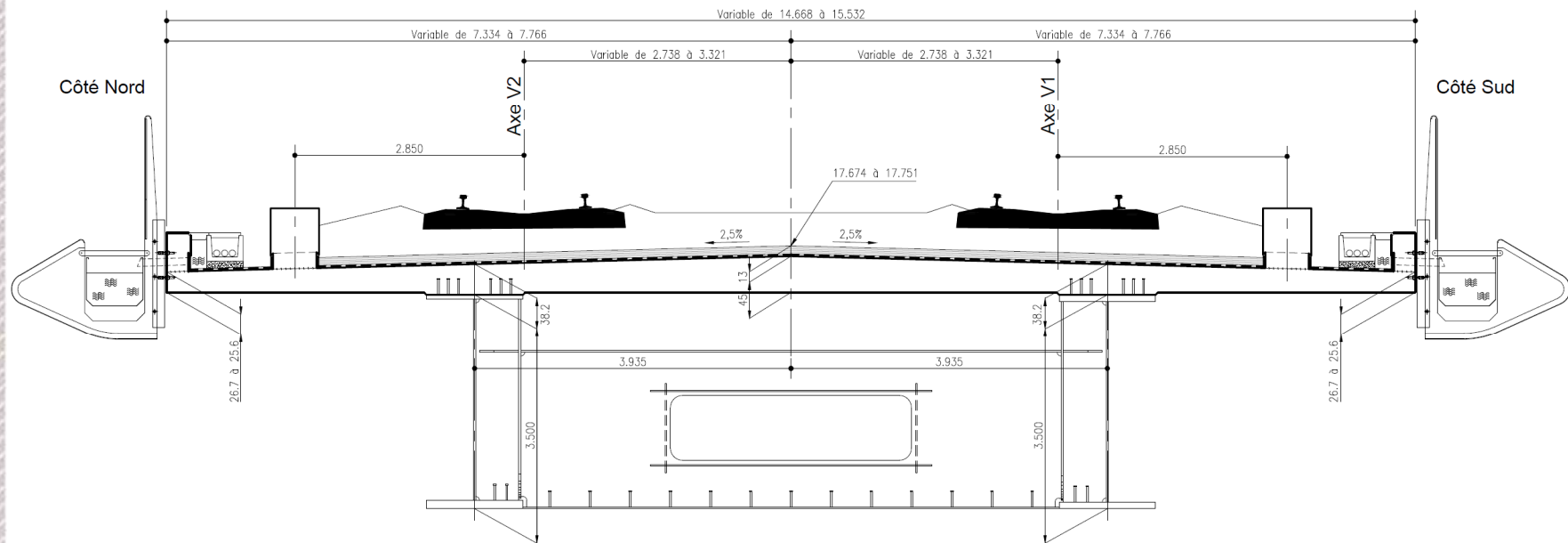
. Quantités principales :

- 194 pieux, diamètre 1.2m, longueur 25 à 30m
- 2 culées, 10 piles, 5 piles culées
- 15000m³ de béton (hors pieux)
- 2600T d'armatures HA (hors pieux) → ratio de 175 kg/m³
- 7800m² de tablier
- 2400T de charpente métallique
(bipoutre : 800T soit 4,4 t/ml et bow-string : 1600T soit 17,8 t/ml)
- 44 poutres B.A., longueur moyenne 25m

Bipoutre métal sur la Lironde (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 métal (180m)

- . Viaduc mixte
- . C0 à PC4
- . 4 travées
- . 180m de long

- . Sous-traitant MATIERE
- . Lançage Mars 2015



10/04/2015



Bipoutre métal – Travée C0 P1



10/04/2015



36

Bipoutre métal – Travée P3 PC4



AVENUE G.FRÊCHE

ALAIN SPIELMANN
Architecte

10/04/2015



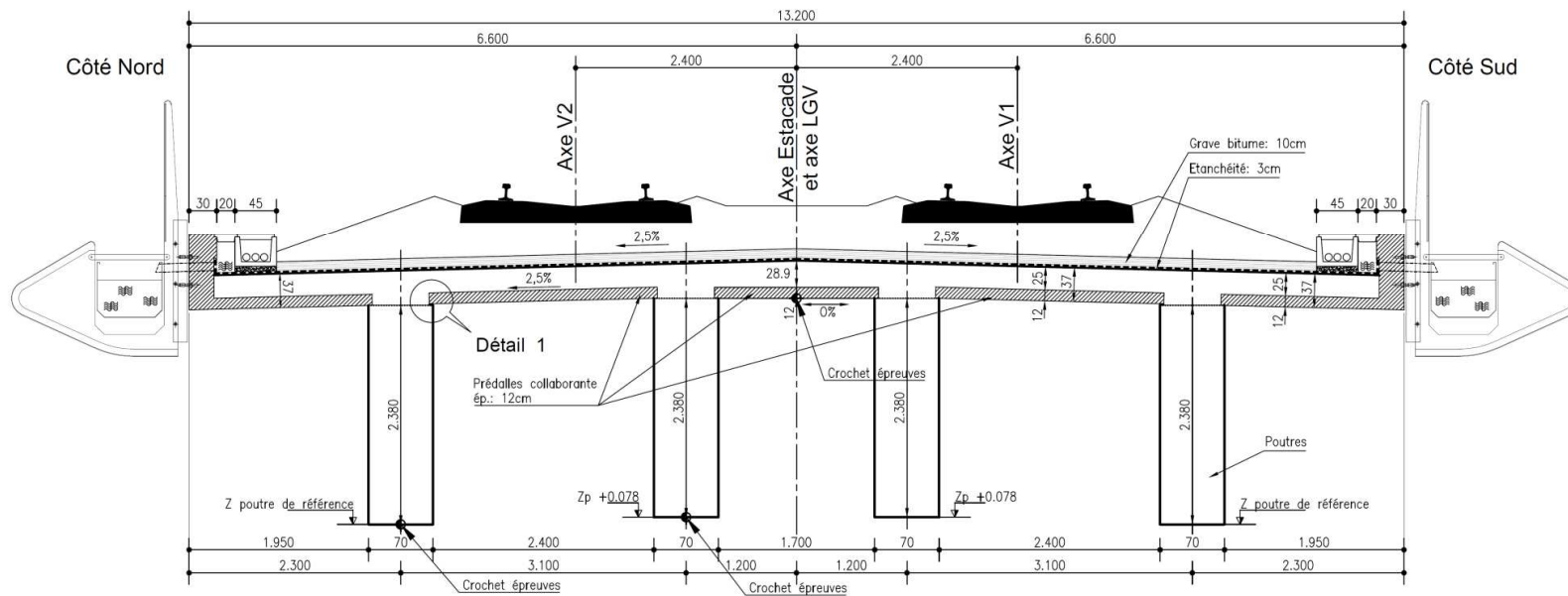
37

Quadri poutres BA (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 poutres BA (306m)

Quatre estacades B.A.

- 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



Bow – string sur le Lez (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 – 2;6x1.5m à la clé
- Trois butons diamètre extérieur 914mm

. **Suspentes:**

- Diamètre 180mm

. **Tirants :**

- caissons de section constante 1.5m x 2.4m

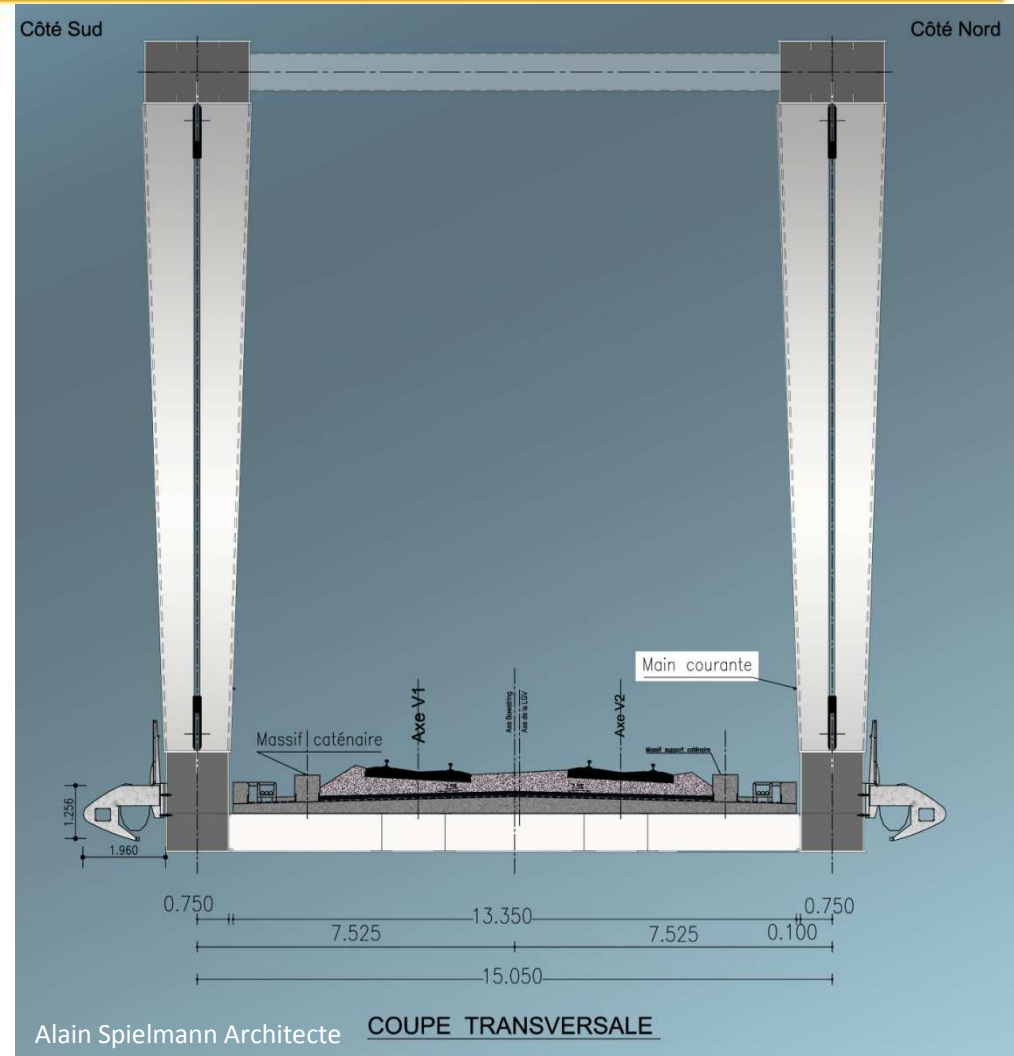


 ALAIN SPIELMANN
Architecte

Bow – string (90m)

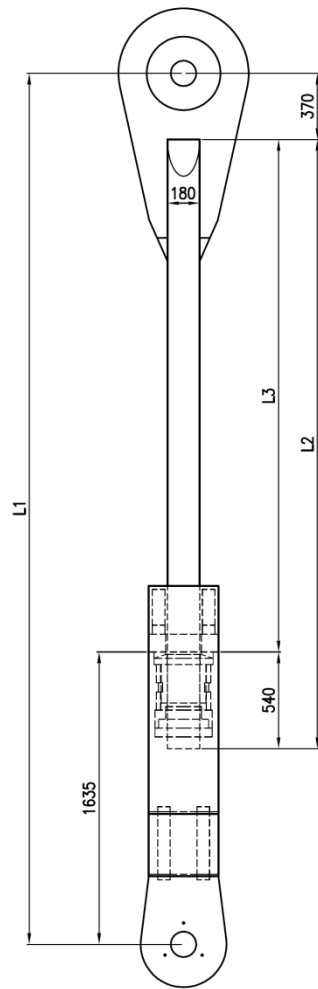
. Tablier :

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

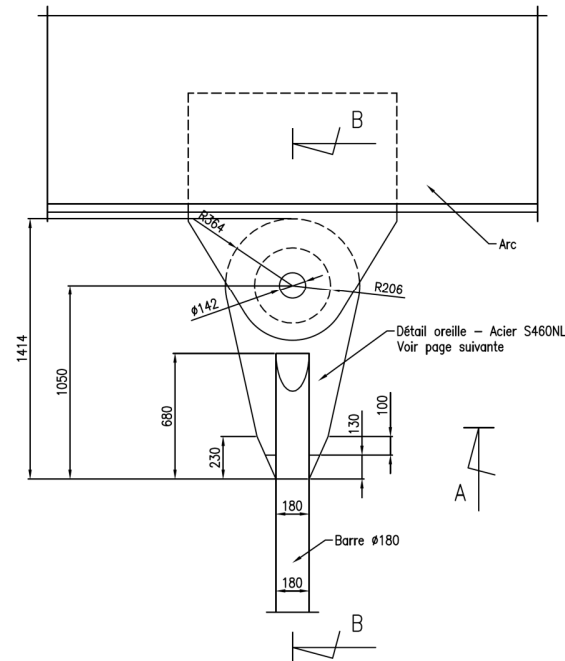


Bow – string – Suspentes hautes

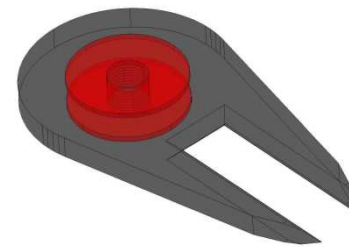
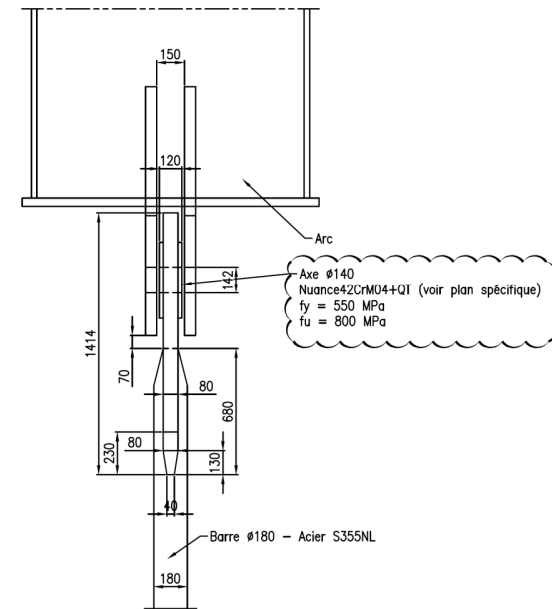
Longueurs des suspentes



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

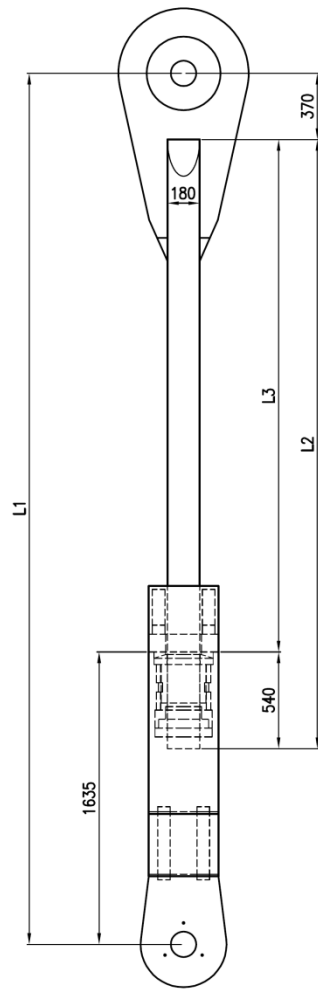


Définition suspente supérieure (côté Arc)
Coupe transversale
Ech: 1/25

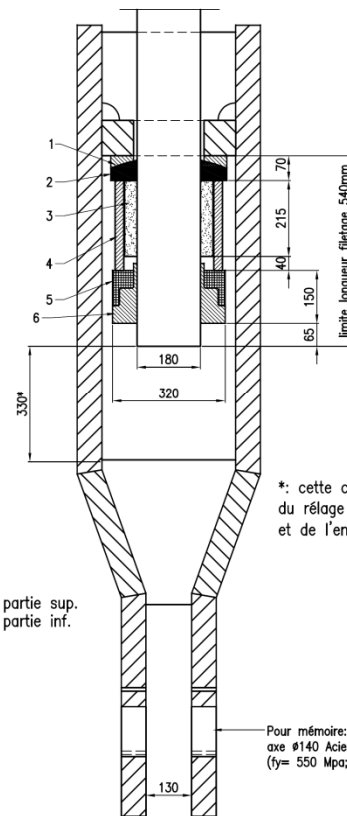


Bow – string – Suspentes hautes

Longueurs des suspentes



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

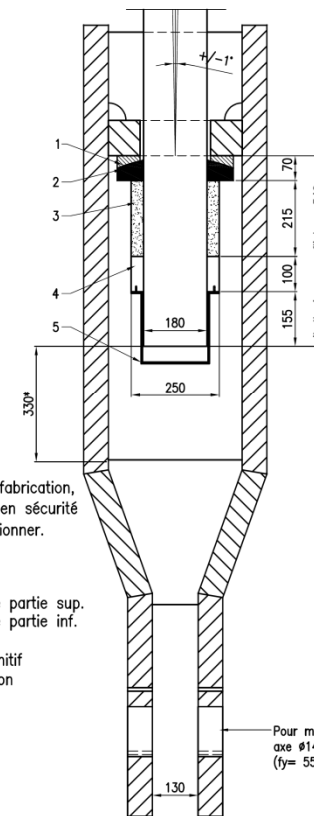


- 1: rondelle sphérique partie sup.
- 2: rondelle sphérique partie inf.
- 3: écrou définitif
- 4: bridge
- 5: corps
- 6: écrou

*: cette côte 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 $\varnothing 140$ Acier 42CrM04+QT
($f_y = 550$ Mpa; $f_u = 800$ Mpa)

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 $\varnothing 140$ Acier 42CrM04+QT
($f_y = 550$ Mpa; $f_u = 800$ Mpa)

n° feuille
2

Bow-String : Travée PC15 C16



10/04/2015



44