

# Journées Techniques Ouvrages d'Art 2015



**Le Viaduc du Lot :**  
Comparaison entre la  
solution bipoutre  
classique et une solution  
en Double Action Mixte

Arnold BALLIERE  
Damien CHAMPENOY

# La Double Action Mixte

Un Groupe de travail CEREMA est constitué pour réaliser le point sur les pratiques et la conception d'ouvrage à Double Action Mixte.

**CHAMPENOY Damien** *DTerEst|DOA*

**POUGET Florian** *DTerEst|DOA*

**JANDIN Philippe** *DTecITM|DGOI*

**ROBERT Noel** *DTecITM|DGOI*

**GOUTTE Jean-David** *DTecITM|DGOI*

**ERNULT Jean** *DTecITM|DGOI*

**BALLIERE Arnold** *DTerMed|DOA*

**CHAMBON Pierre** *DTerNC/GOA*

**AMOURETTE Clément** *DTerNP/CGI/OA/EM*

**CHASCO Eric** *DTerSO/DOA*



« *AMELIORATION DU BIPOUTRE* »

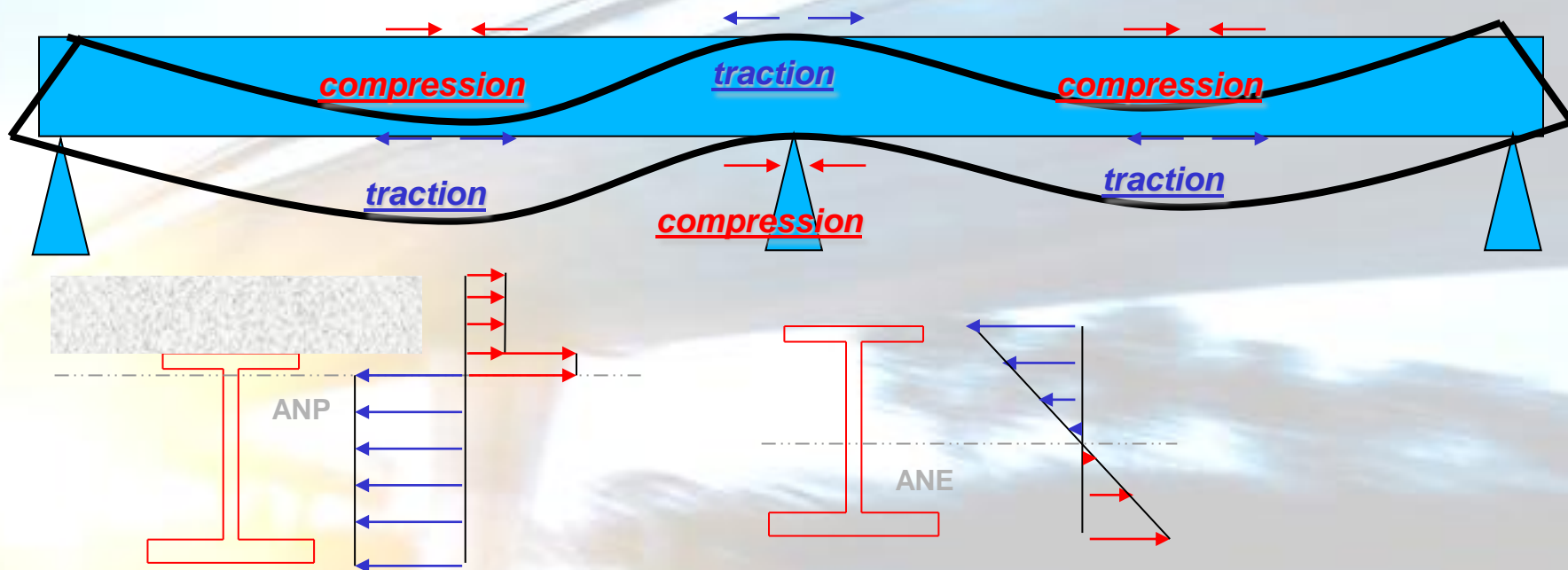
# PRINCIPE DE RUINE D'UN BIPOUTRE

EN TRAVÉE :

- TABLIER TRES ROBUSTE, plastification possible : classe 1 ou 2

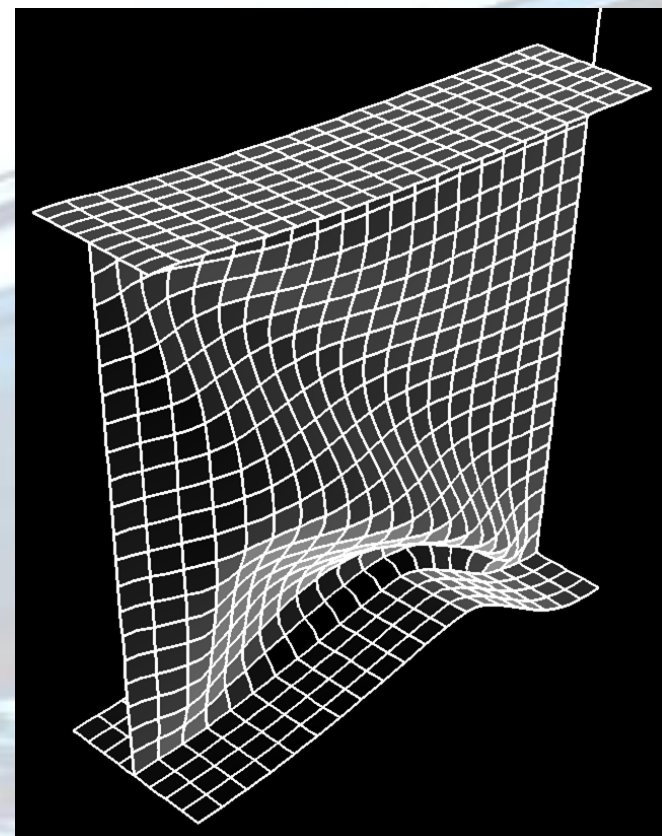
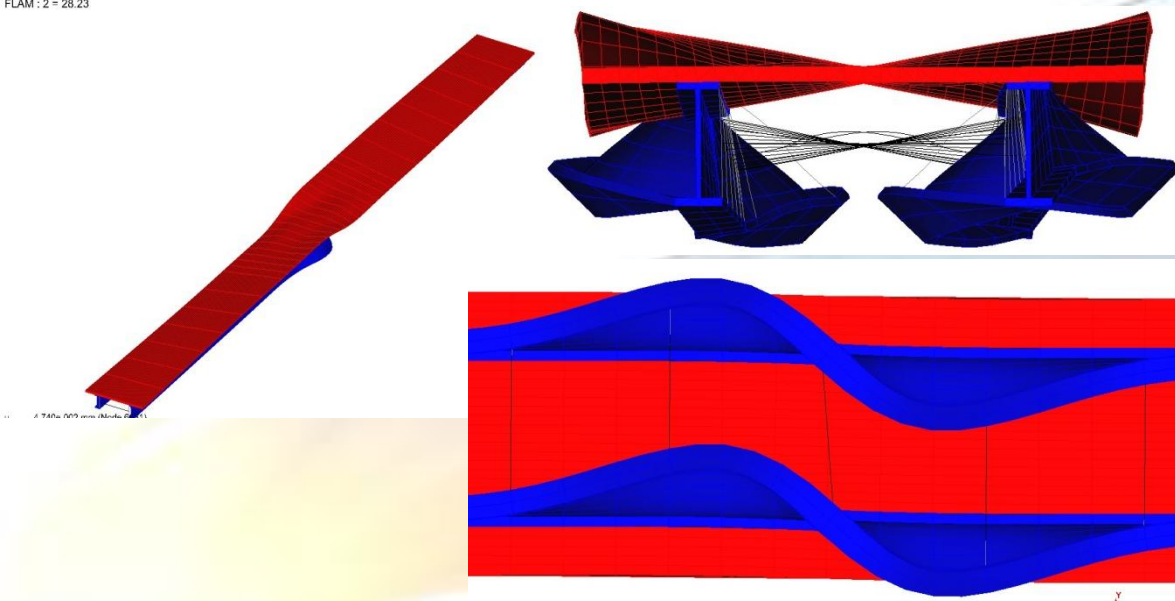
SUR PILE :

- TABLIER TRES INSTABLE, semelle inf comprimée déversement : classe 3 ou 4



# PRINCIPE DE RUINE D'UN BIPOUTRE

FLAM : 2 = 28.23

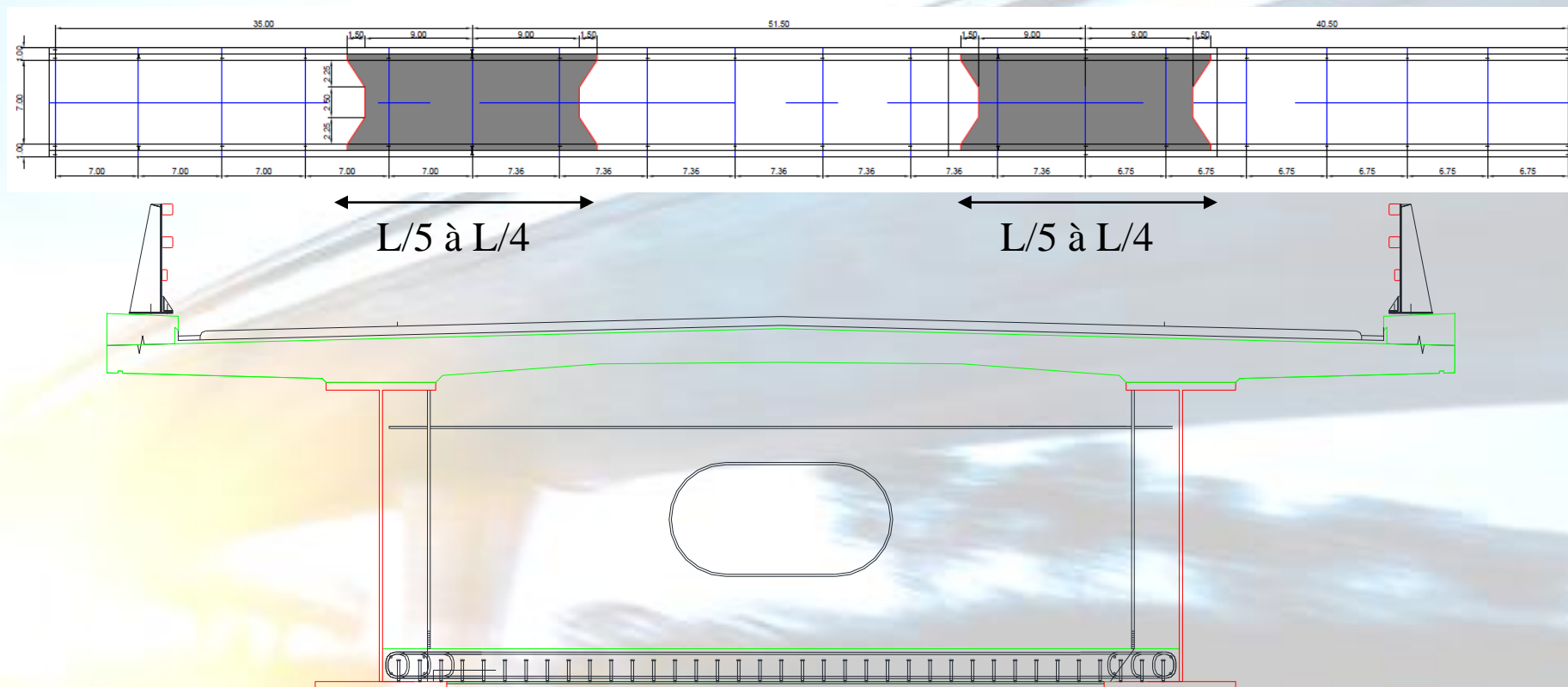


Déversement : instabilité globale

Flambement semelle dans l'âme :  
Instabilité locale

Pour éviter ces 2 phénomènes : Double action mixte

Mise en place d'un hourdis béton en fibre inférieure sur pile



# La Double Action Mixte

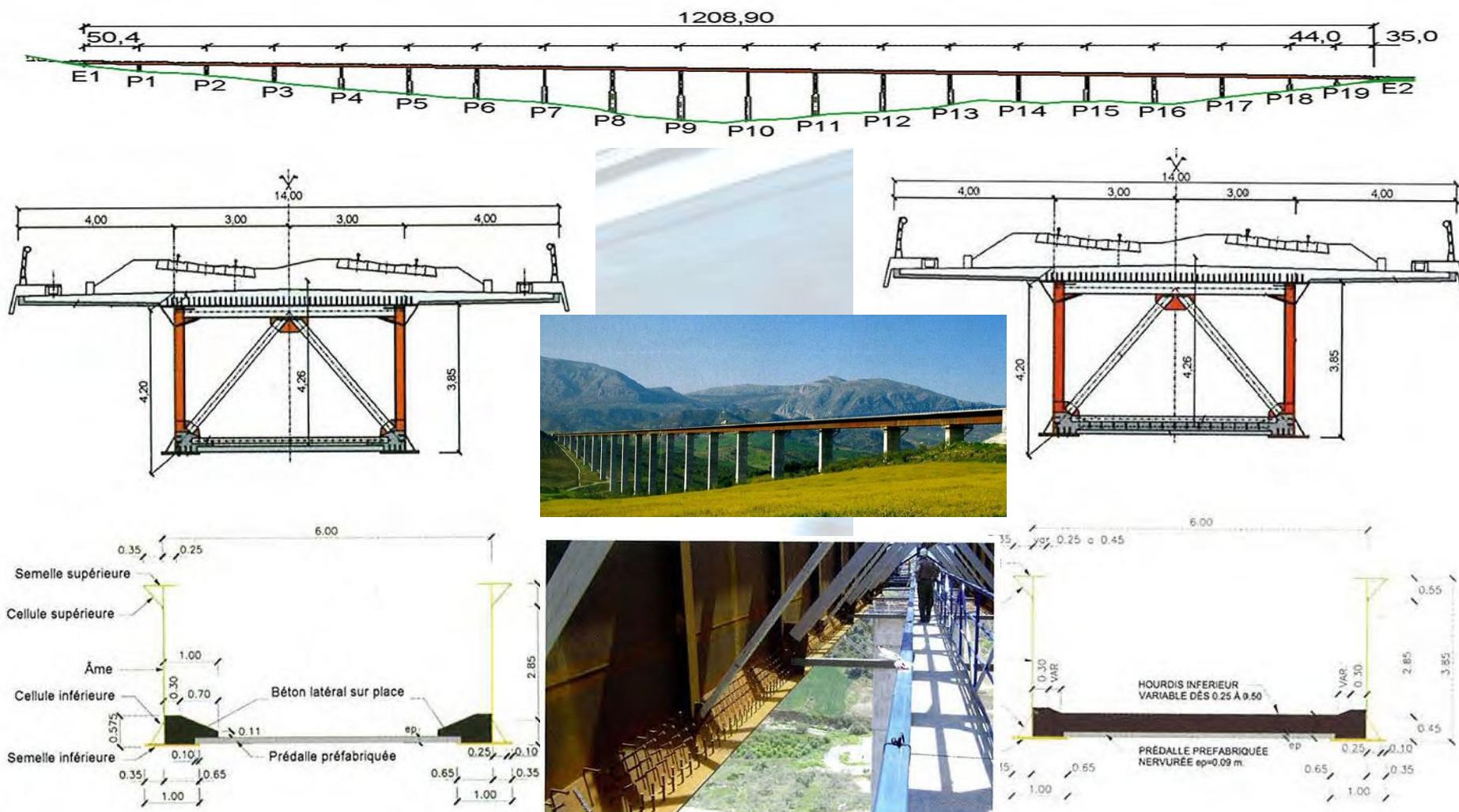
AVANTAGE : section classe 1 et 2 les sections clefs. Réserve de redistribution plastique

Coût environ identique

ATTENTION : Distorsion et entretoisement du caisson.

## Exemples d'ouvrages déjà réalisés

# Viaduc de las Piedras : Espagne : TGV



## Exemples d'ouvrages déjà réalisés

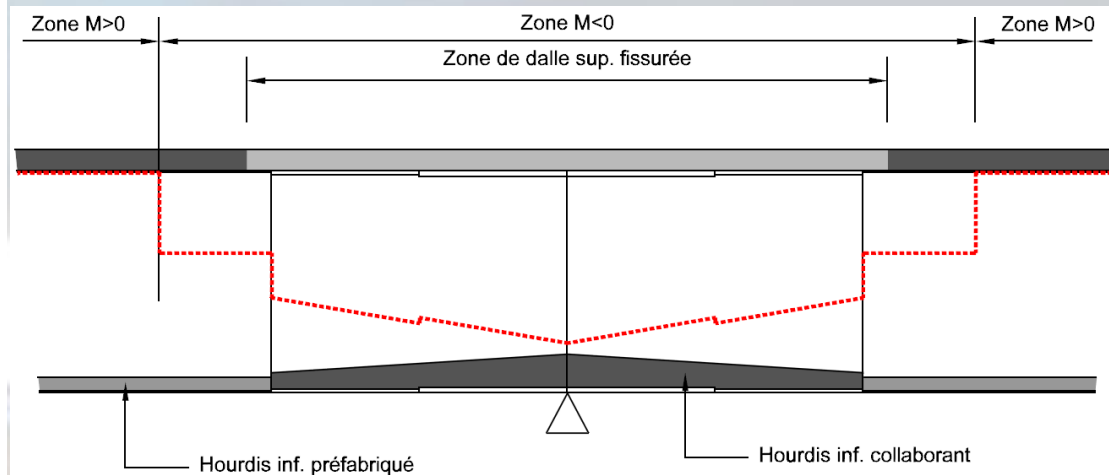
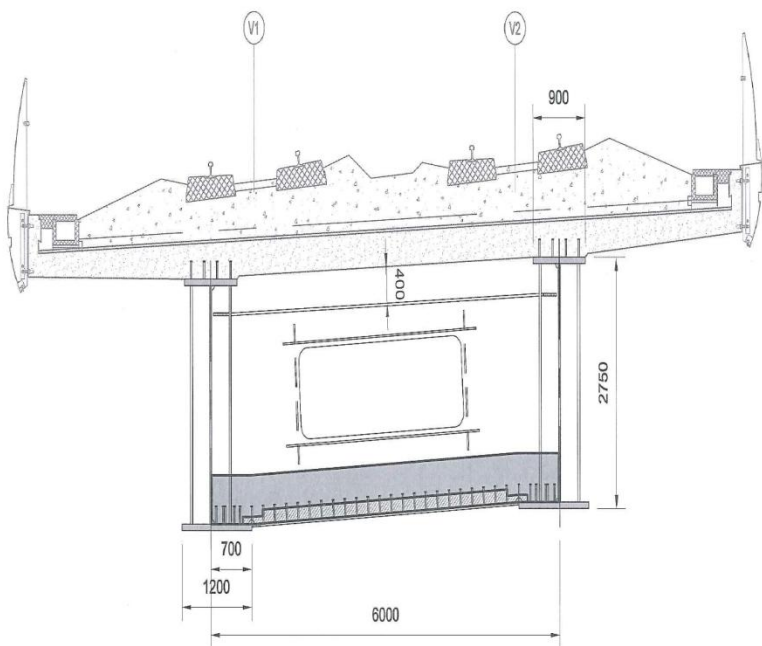
### LGV BPL : Bretagne

3 Viaducs utilisant des hourdis collaborant :

Viaduc du Vicoin

Viaduc de la Courbe

Viaduc du Quartier



# Projet OA routier : Le Viaduc du Lot

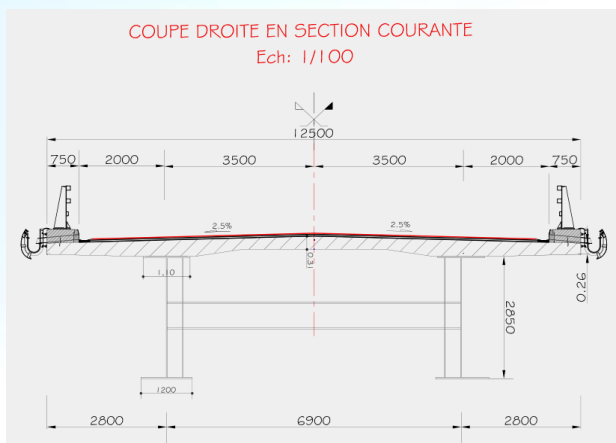


## RN88 – Rocade Ouest de Mende

- Moa : DREAL Languedoc-Roussillon
- Architecte : X. Delafont

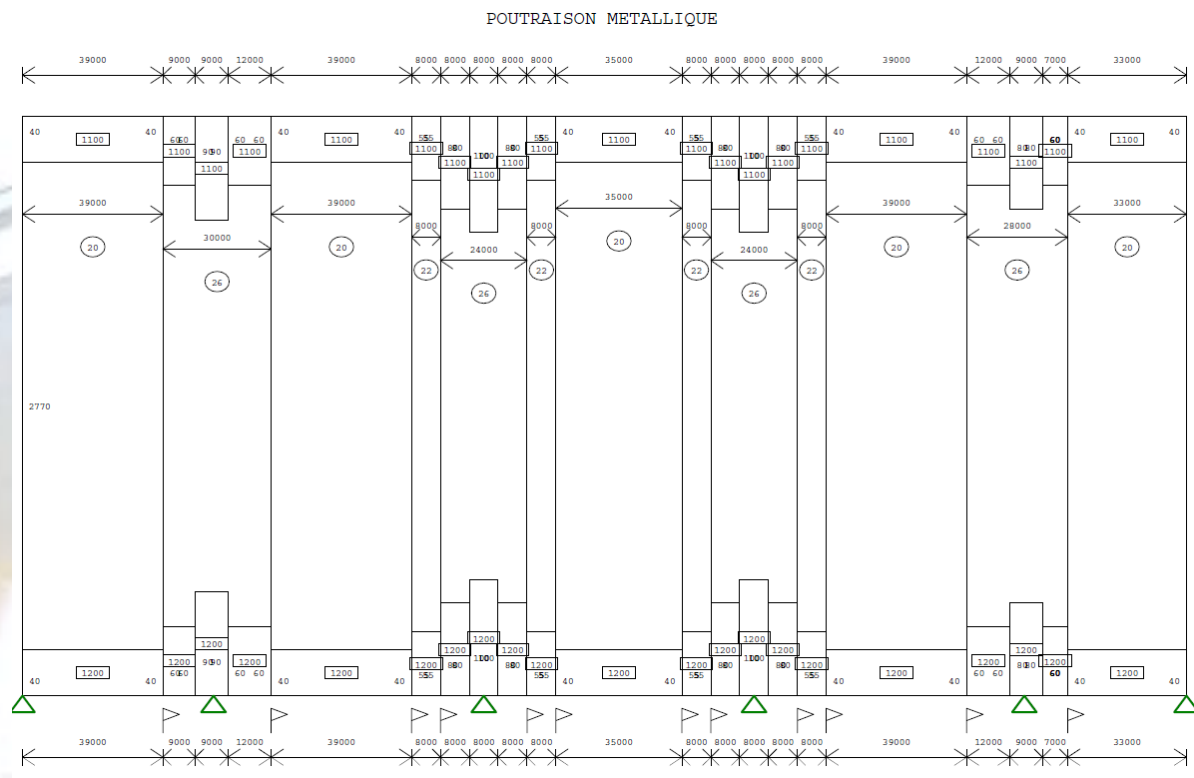
- **Bipoutre « classique » :**
- Travure : 53 – 3x75 – 45 m (323 m)
  - OA en alignement droit
  - Largeur de tablier : 12,50 m
  - S355 – C35/45 – pianotage -...

# Solution de base du Viaduc



- sem. sup : 1100 mm
- sem. inf : 1200 mm

**Charpente : 1048 T**



# Solution DAM « v1 »

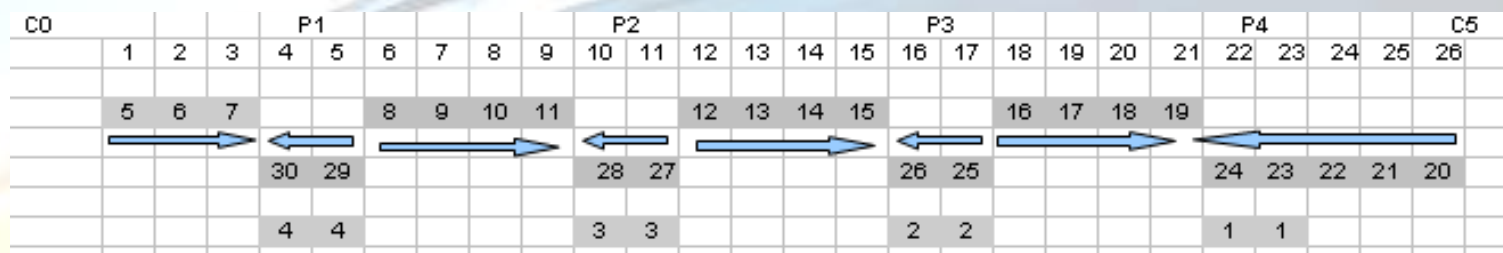
## Objectifs et choix effectués :

- Optimiser la charpente de la solution de base en ajoutant un hourdis inférieur partiel, participant ( $\text{ép}=0,25 \text{ m}$ )
- Se rapprocher au maximum d'une construction « classique » de bipoutre (S355, C35/45, pianotage,...)

# Solution DAM « v1 »

## Constats et conclusions :

**Phasage de construction** : Coulage du hourdis inf puis  
du hourdis sup :



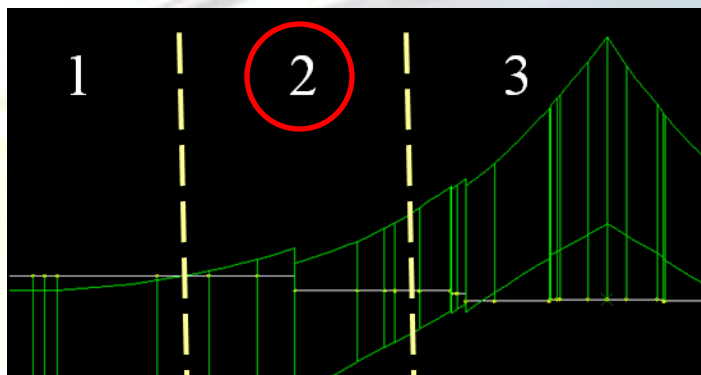
- meilleure utilisation du hourdis inf (+65% de compression)
- baisse contraintes ELS sem inf (15 à 20%)
- augmentation modérée des contraintes en sem sup (<7%)
- « blocage » du déversement après coulage du hourdis inf

# Solution DAM « v1 »

## Constats et conclusions :

Hourdis inf et DAM :

- Longueur minimale pour bénéficier de  $B_{eff}$  maximale
- Cas particulier des zones de transition (zones 2)

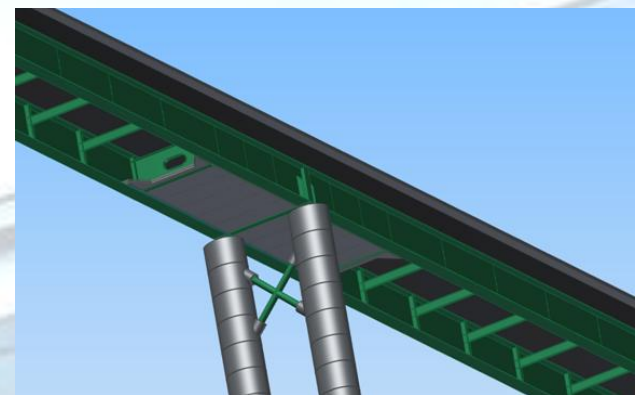


$M > 0$  et  $M < 0$  mais faibles

Pour viser classe 1 ou 2 :

- Allongement nécessaire hourdis inf
- Epaississement semelle inf

→ En raison des faibles sollicitations, choix de ne pas augmenter la matière et de justifier de manière élastique (classe 3)



# Solution DAM « v1 »

## Constats et conclusions :

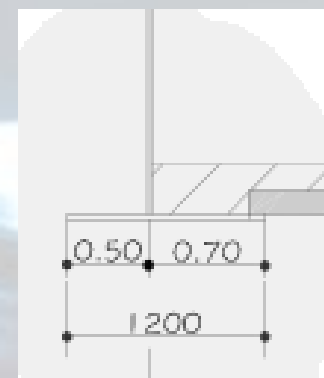
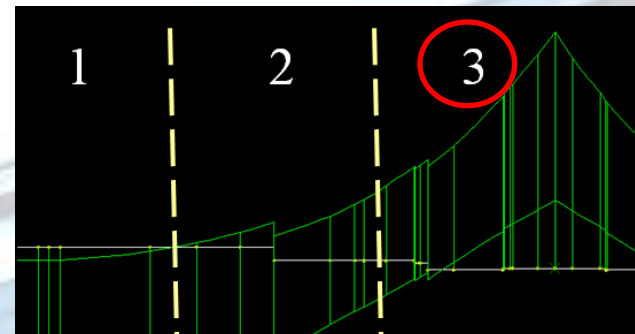
### Répartition matière :

- Zones 3 :  $M < 0$  et hourdis inf  $\rightarrow$  recherche classe 1 ou 2  
 $\rightarrow$  Classe de la demi-semelle inf en console déterminante :

*épaississement ou excentrement*

*Ajout « inutile »  
de matière*

*Problème de guidage  
au lançage*

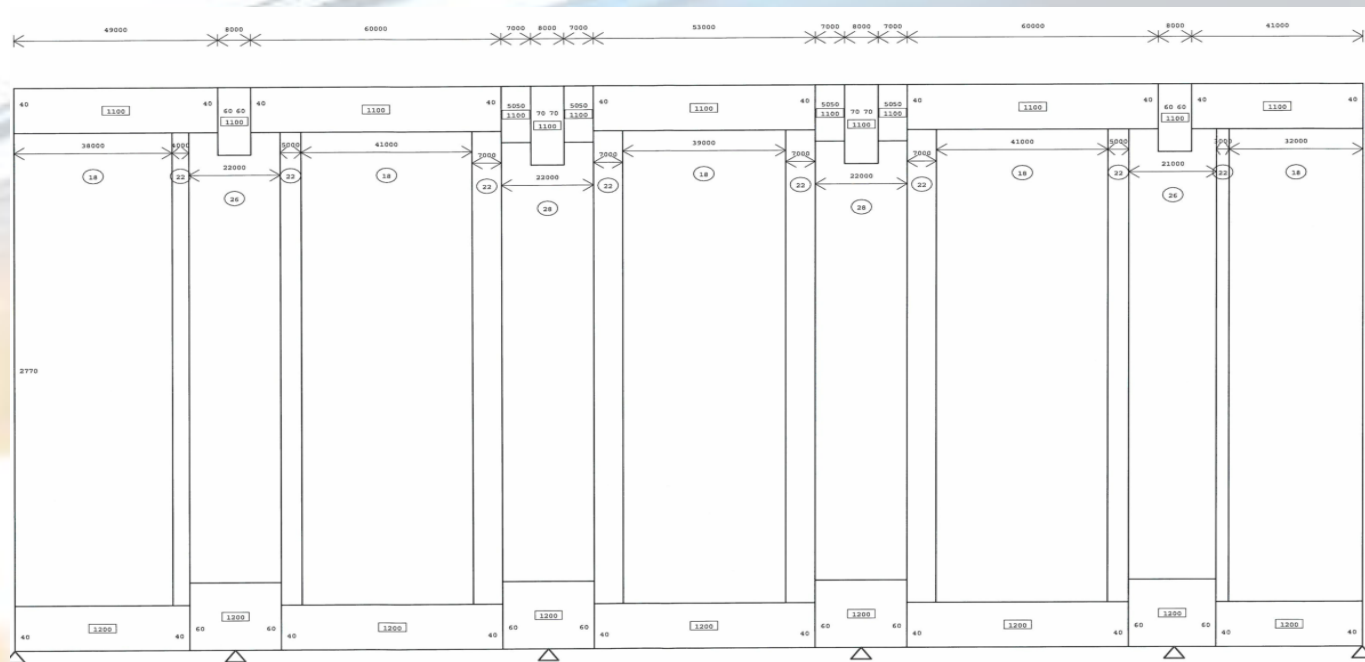


# Solution DAM « v1 »

## Constats et conclusions :

Répartition matière :

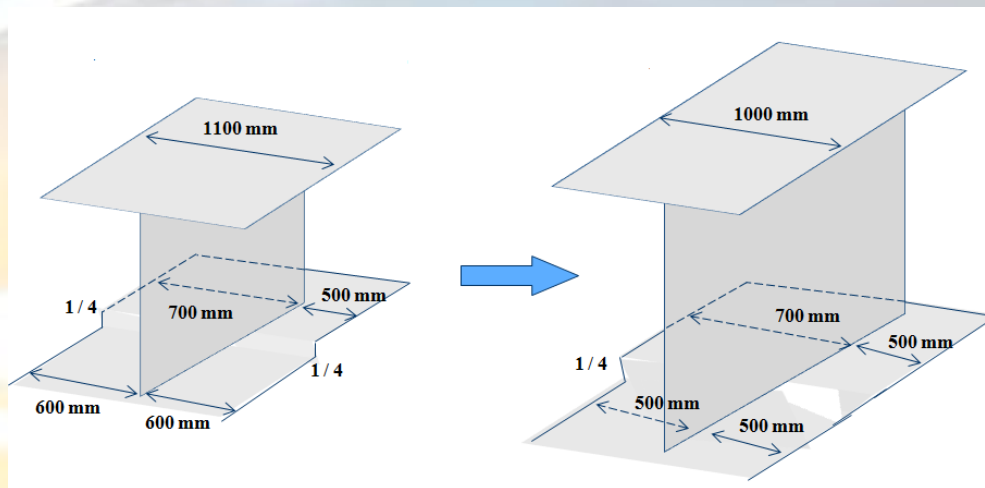
Charpente : **940 T**  
( - 10,3 %)



# Solution DAM « v2 »

## Objectifs et choix effectués :

- Réduction de la contrainte de compression du hourdis inf : passage de 0,25 à 0,30 m d'épaisseur
- Largeur identique semelles inf et sup : 1000 mm
- Elargissement semelle inf côté intérieur en zone de hourdis inf



# Solution DAM « v2 »

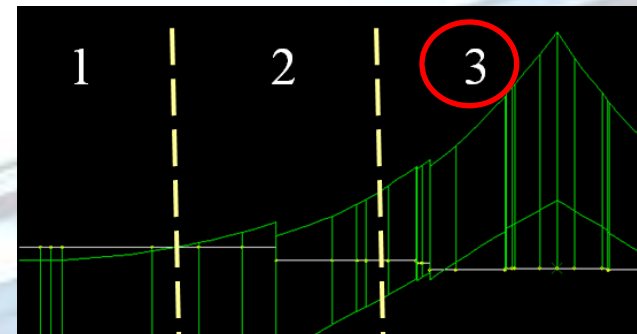
## Constats et conclusions :

### Répartition matière :

Zones 3 : plus grande sensibilité dans la position de l'ANP

- descend rapidement dans le hourdis inf et âme classe 3
- dépassement contrainte semelle sup

→ *Epaississement semelle sup mais pas de nouveaux changements de sections*

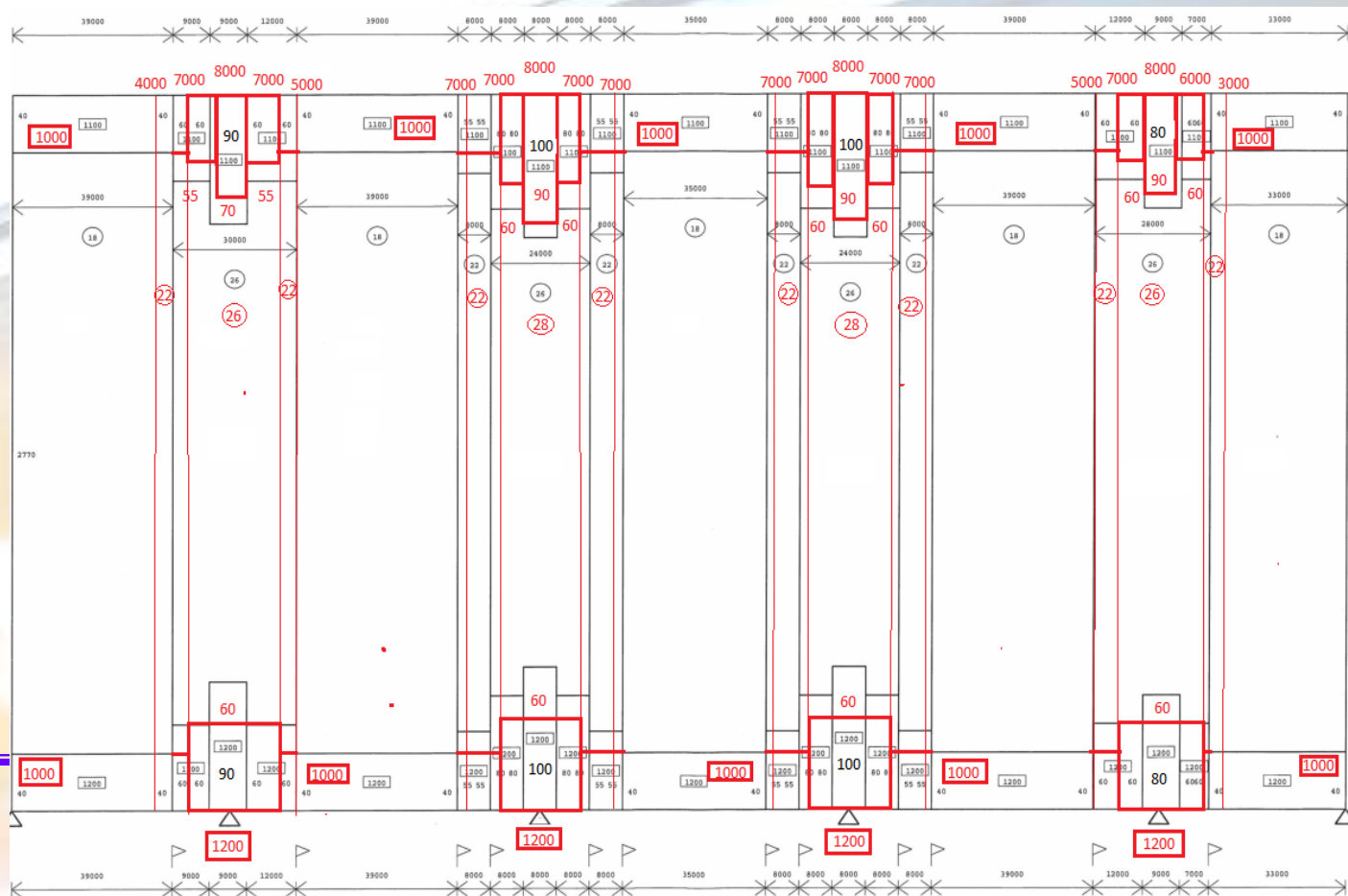


# Solution DAM « v2 »

## Constats et conclusions :

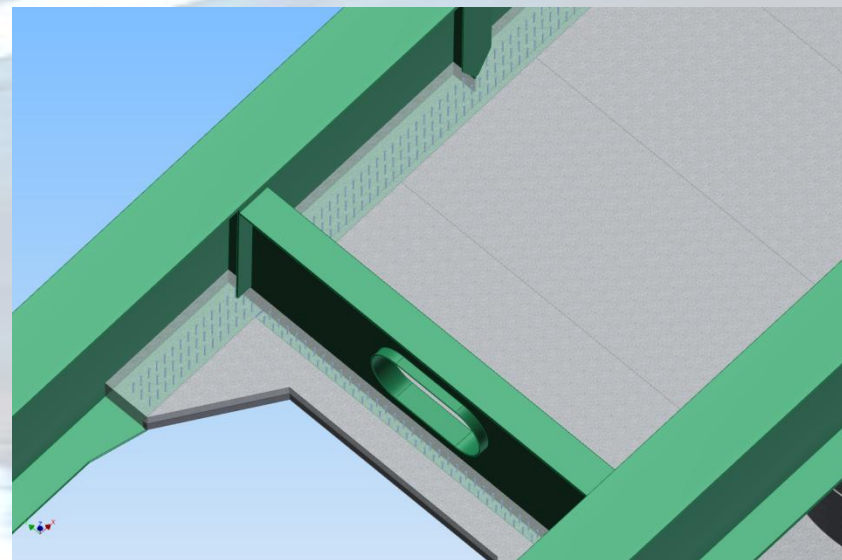
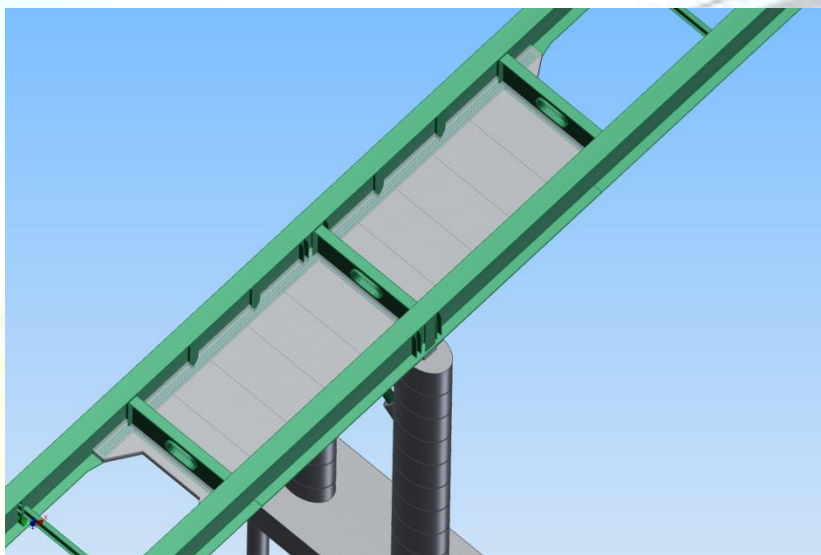
## Répartition matière :

Charpente : **920 T**  
( - 12,2 %)

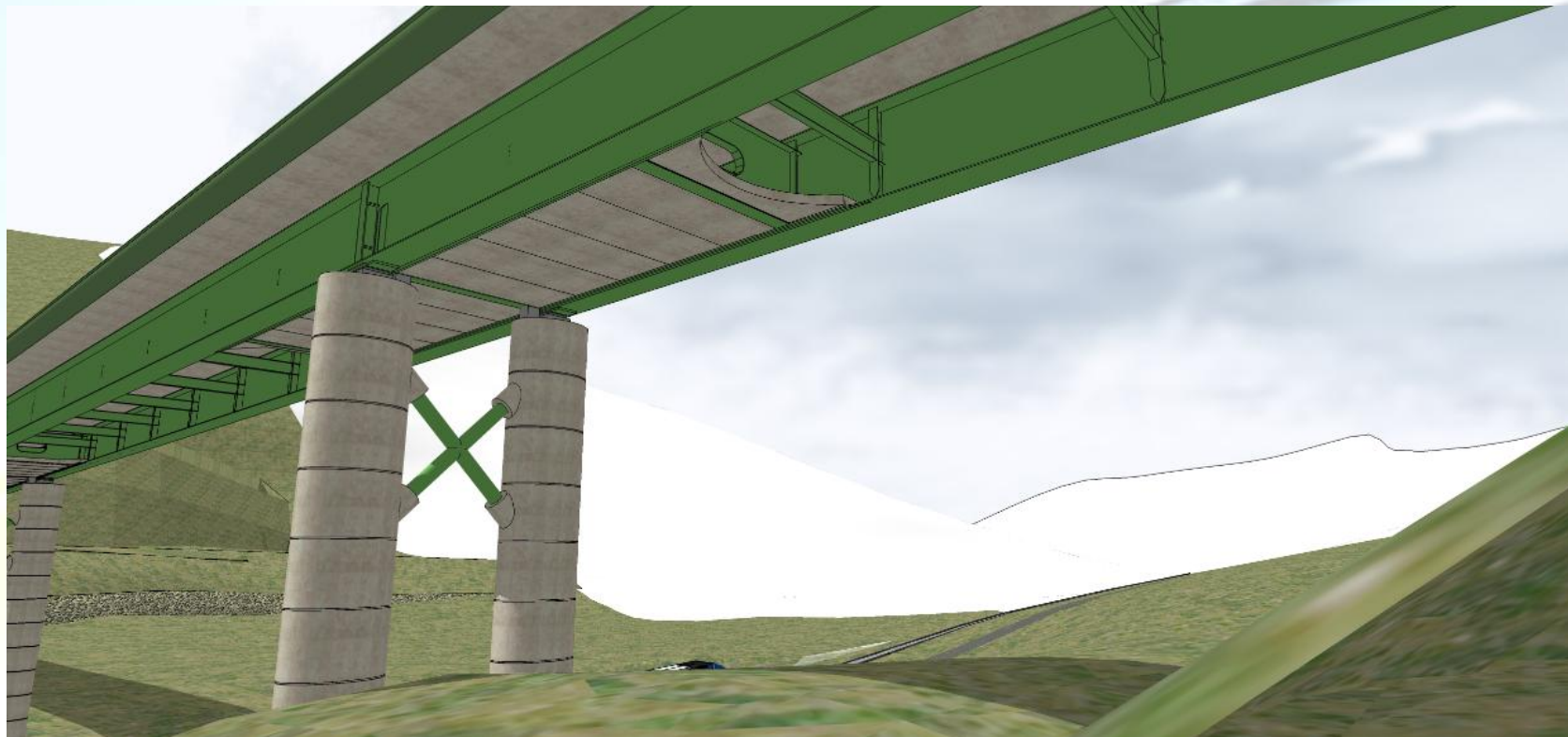


# Solution DAM « v2 »

## Dispositions constructives :



# Solution DAM « v2 »



# Merci de votre participation



Arnold BALLIERE  
*Cerema / DTerMed*

Damien CHAMPENOY  
*Cerema / DTerEst*

Patrick BURTE  
Jacques MICHALET  
*DREAL LR / Service Transports*  
[www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr](http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr)