

## Viaduc de Landelies : Réfection de la travée centrale



Les problèmes d'appuis

Ir S. HOUDART

### L'ouvrage :

- Béton précontraint
- Mis en service en 1980
- 10 travées :
  - + 6 travées isostatiques
  - + 1 portique P7-P8
  - + un cantilever biais pour enjamber la Sambre (68.6 m de P3 à P4)

=> Longueur totale de 375 m



## Chantier en cours :

---

- Remplacement de la travée centrale sur 135.6 m ( 23m+68.6m+44m)
- En cours depuis janvier 2009
- Cantilever en béton précontraint => 3 travées mixtes acier - béton (entre la pile 2 et la pile 5)
- Poutre centrale en treillis



## Schéma de l'ouvrage

---

- Voir plans



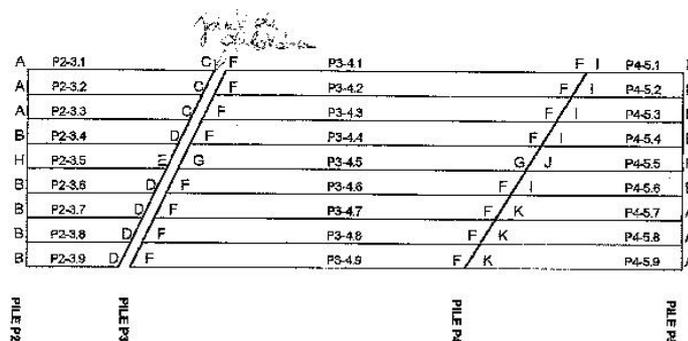
... et pour les travées d'approche



## Les appuis

- 1 seule rangée d'appuis fixes : la travée P4-P5 repose en P4 sur le treillis via un appui fixe
  - 5 rangées d'appuis glissants.
  - 1 file d'appuis glissants monodirectionnels sur la 4<sup>ème</sup> poutre
- => 9 types d'appuis différents

## Schéma



- Toute la dilatation entre la culée 1 et le portique pile 7 – pile 8 (272m) est reprise par un joint D320 en P3

## Les problèmes d'appuis

---

- Défectueux plusieurs semaines après la pose car peu de variation de température
- Sur les appuis de la travée d'approche P2-P3, sous le joint de dilatation

## Les problèmes d'appuis

---

- Sur les petits appuis en P3, le glissement ne se fait pas à l'interface inox-téflon mais à l'interface néoprène - acier : le néoprène s'est arraché de son support



## Les problèmes d'appuis

---

- Sur les gros appuis en P3, pas de soucis apparents ... mais légère fissuration du mortier de calage



## Les problèmes d'appuis

---

- Quelle est la cause de ce comportement ???

Le coefficient de glissement inox – téflon est de maximum 4-5 % ... alors que le néoprène est collé sur l'acier !



## Les problèmes d'appuis

---

- ⇒ Les appuis ont été ouverts à leur pose. Ont-ils été grippés à leur mise en place ? (boite à sable, poussière du chantier, poussière de ciment, ...)
- ⇒ Mauvaise fabrication?
- ⇒ Mauvaise manipulation?
- ⇒ Mauvais comportements de l'ouvrage (vibrations importantes,...)?
- ⇒ ...



## Les problèmes d'appuis

---

- Quel est le comportement de cet ouvrage sachant que ses appuis sont « différents » de ceux prévus ?
  - Les piles ne sont pas armées pour reprendre des déformations imposées !
- => quelques centimètres admissibles au total avant d'importants problèmes

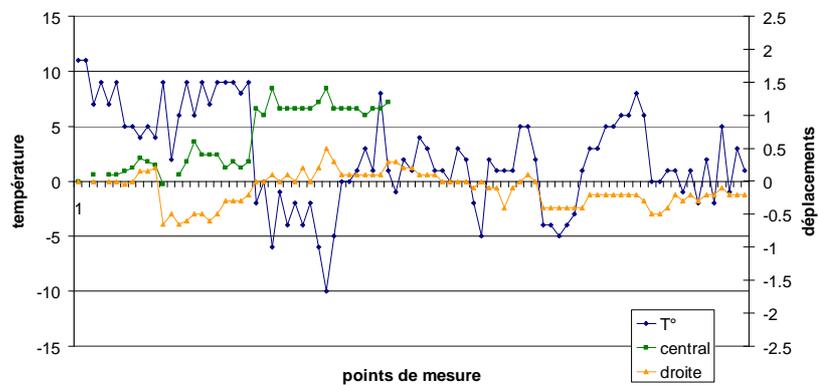
## Les problèmes d'appuis

- Décision d'installer des pendules en P3



## Les problèmes d'appuis

Evolution des déplacements de la tête de pile n°3 en fonction de la température



## Les problèmes d'appuis

- Décision d'installer des capteurs de mouvement aux appuis



## Les problèmes d'appuis

- A l'heure actuelle, installation de pendules automatiques en P4 et P5



## Les problèmes d'appuis

- Décision de vérifier l'ouvrage pour sortir un appui
- Avec la circulation sur l'ouvrage





## Les problèmes d'appuis

---

- Observations :
  - Interface inox-téflon propre et non griffée
  - L'interface paraît peu graissée
  - Rupture de l'interface néoprène – acier dans la colle
  - Le faciès de la rupture est « gaufré »

## Les problèmes d'appuis

---

- et arrive l'hiver ...



## Les problèmes d'appuis

---

... et sa demande de mouvements importants du fait d'une grande variation de température

=>Le mortier sous les gros appuis en P3 éclate : les appuis glissent aussi à l'interface acier - néoprène



## Les problèmes d'appuis

---

- Les petits appuis en P3 arrivent au bout de leur course néoprène – acier possible



## Les problèmes d'appuis

---

- Vérinage complet de l'ouvrage en P3 : tous les petits appuis sont graissés et remis en place.
- Les gros appuis en P3 sont graissés.
- Un gros appuis est sorti et les constatations sont les mêmes que pour les petits

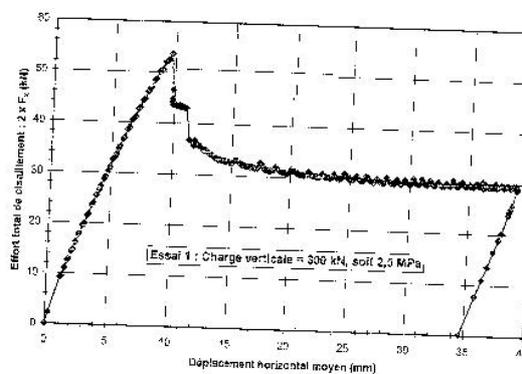
## Les problèmes d'appuis

- Essais dans la presse du laboratoire du génie civil de l'UCL avec deux appuis en stock de même fabrication



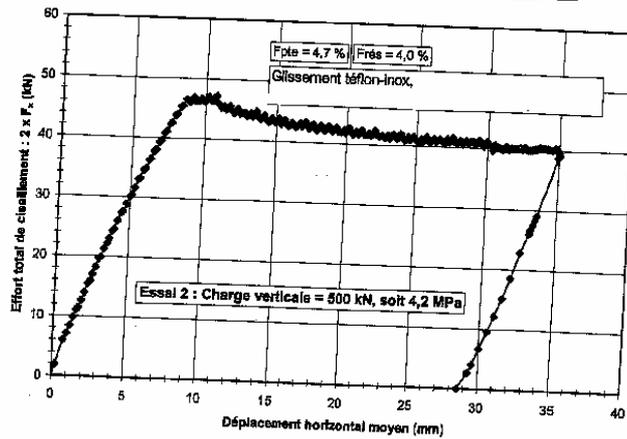
## Les problèmes d'appuis

- Essai n°1 : 300kN, soit 2.5 MPa



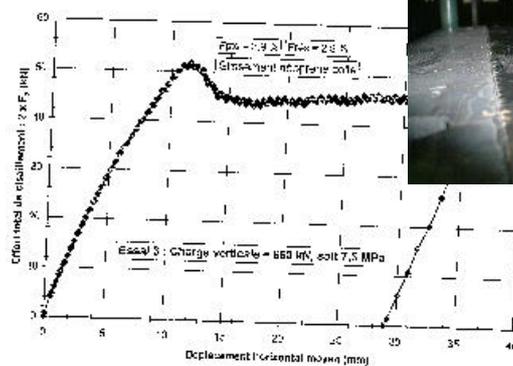
## Les problèmes d'appuis

- Essai n°2 : 500kN, soit 4.2 MPa



## Les problèmes d'appuis

- Essai n°3 : 880kN, soit 7.3 MPa



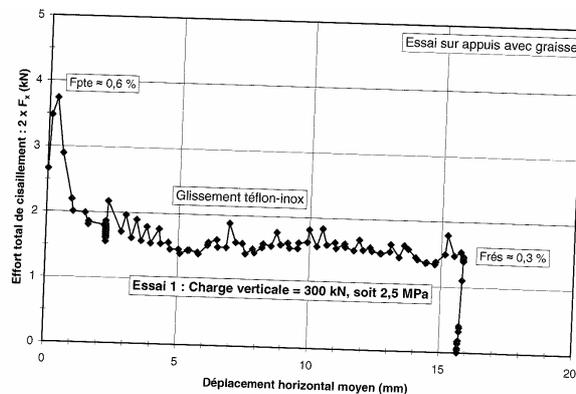
Décollement de l'interface

## Les problèmes d'appuis

- Seule hypothèse restante : problème chez Freyssinet
- Problèmes :
  - Colle de l'interface néoprène - acier non prévue à cet effet
  - Colle mise en œuvre de manière incorrecte : le temps de séchage avant pose des appuis est trop long => l'effet « gaufré » sont les traces de spatule
  - Néoprène non pressé après pose sur la colle
  - Manque de graissage de l'interface inox - téflon

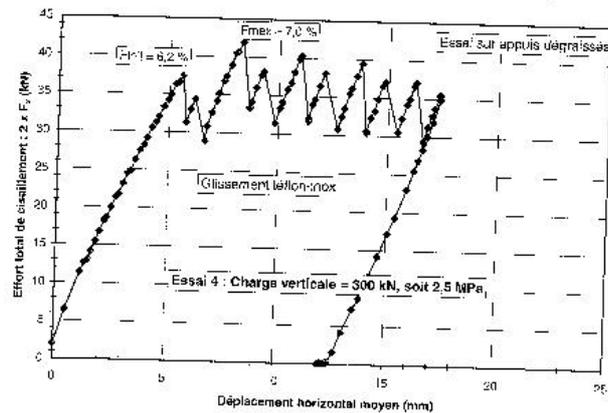
## Appuis reconditionnés

- Essais au laboratoire du génie civil
- Mêmes chargements



## Appuis reconditionnés

- Mais...mêmes appuis où la graisse a été retirée ...



## Conclusions

- Nécessité de (faire) vérifier toutes les composantes de l'appui et pas seulement le néoprène
- Vérifier le montage sur chantier : graissage, non ouverture (ou en tout cas, non grippage), montage dans le bon sens,...
- Vérifier après une grande variation de température si les appuis mobiles bougent (ou si c'est le néoprène qui reprend toute la déformation)
- Ne jamais hésiter à demander conseils et avis aux différentes directions du bureau des ponts.



Merci de votre  
attention