Journées techniques Ouvrages d'Art 2013

Dijon Mercredi 5 et Jeudi 6 juin

D. Davi – CETE Méditerranée

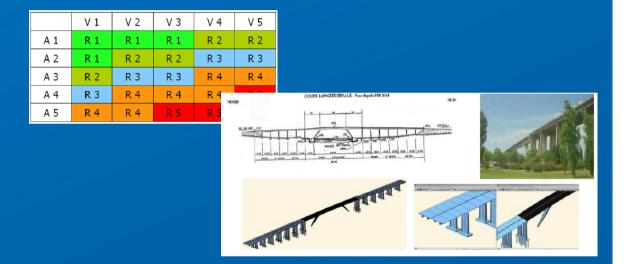
PCI 57 : « Vulnérabilité des ouvrages de Génie Civil aux aléas sismiques et hydrauliques » Jeudi 6 juin 2013





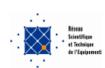






D. Davi – CETE Méditerranée

PCI 57 : « Vulnérabilité des ouvrages de Génie Civil aux aléas sismiques et hydrauliques » Jeudi 6 juin 2013



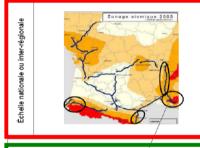












 <u>Objectif</u>: Priorisation des itinéraires ou tronçons d'itinéraires sur une zone étendue (territoire national ou inter-régional)

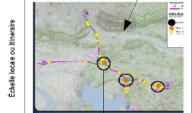
Cibles : DGITM, sociétés concessionnaires d'autoroute.

<u>- Critères de hiérarchisation privilégiés</u>: Enjeux stratégiques, aléas « grandes mailles)_

Méthode proposée : Analyse préliminaire très sommaire

 <u>Outils</u>: Matrice d'importance « itinéraires », matrice de risque basée sur les critères très simplifiés, guide Sétra « Maîtrise des risques - Application aux ouvrages d'art »

- Chapitre de la note : §4.



<u>Objectif</u> : Priorisation des ouvrages le long d'un itinéraire ou tronçon d'itinéraire ou à une échelle locale (département, communauté d'agglomération...)

 <u>Cibles</u>: Sociétés concessionnaires d'autoroute, DIRs, collectivités territoriales...

<u>Critères de hiérarchisation privilégiés</u>: Enjeux stratégiques, aléas locaux, présomption de vulnérabilité (ou « indices » de vulnérabilité sommaire).
<u>Méthode proposée</u>: Analyse qualitative reposant sur des critères qéométriques ou typologiques

<u>-Outils</u>: Sismoa/Sisroute, matrices d'importance « itinéraires » + « OA », guide Sétra « Diagnostic et renforcement sismiques des ponts existants »

Chapitre de la note : §5.

Méthodologie du guide non applicable à une telle échelle



Aspects traités dans le guide (version définitive mai 2013 envoyée au Sétra pour publication)

Cas général Cas particulier des gissements/remplaceme de tabliers Objectifs: Diagnostic et éventuel renforcement sismique des orcement signique nour les ouvrages prioritaires rioritaires + non ion de la vulnérabilité dans tous les cas - Cible : Maître ou ge ire de l'ouvrage Analyse numérique nalyse numérique dynamique proposée dynamique + Étude Étude Préli. renf. sismique Préliminaire de renforceme approche « abaques » pour sismique les ouvrages non-prioritaires Guide Sétra « Diagnostic e Guide Sétra « Diagnostic et renforcement sismiques de renforcement sismiques des ponts existants » ponts existants » + Abaques présente note x S T₀(s) T_C(s) T₀(s) 1.0 1.60 0.10 0.63 1.50 Chapitres de la note

Figure 10 : Logigramme général

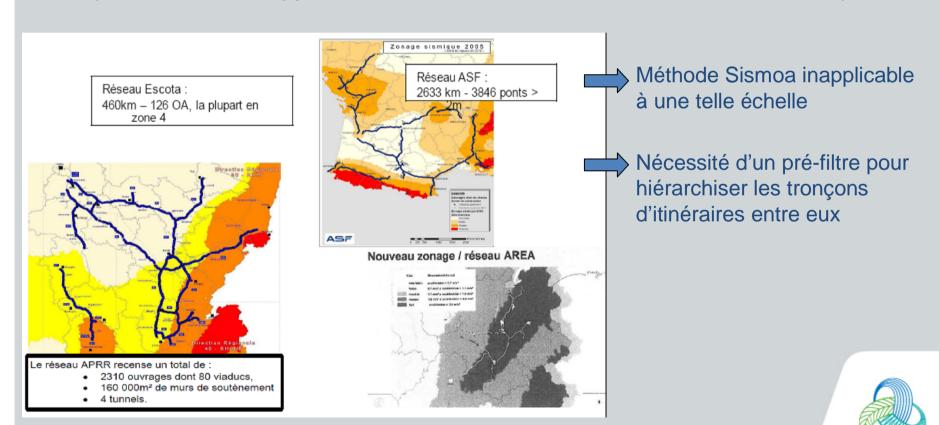
Problématique non traitée dans le guide





Réflexion à l'échelle nationale ou inter-régionale

(éventuellement applicable aussi au niveau territorial « multi-réseaux »)



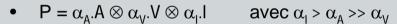
Denis Davi (CETE Méditerranée - PCI 57)



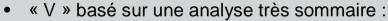
 Réflexion à l'échelle nationale ou inter-régionale (éventuellement applicable aussi au niveau territorial « multi-réseaux »)



Proposition d'une approche basée sur les recommandations générales du guide Sétra « Maîtrise des risques – Application aux ouvrages d'art », avec :



- « I » basé sur matrice d'importance « itinéraire »
- « A » basé sur carte de zonage national + analyse « grande maille » des effets de site et induits (bassin sédimentaire, vallée alluvionnaire, zones de relief prononcé...)



- Date de réalisation (ou conception)
- État de santé structurel global des ouvrages
- Nombre d'ouvrages d'art sur le tronçon (ponts et murs)
- Nombre d'ouvrages non-courants
- Nombre de passages inférieurs (hors cadres et portiques)

L
X445
Part of the same
N. I
Zones de sismicité
1 (très faible)
2 (faible) 3 (modérée)
= 4 (moyenne)
= 5 (forte)
682
C MORRON
7
SUMME SALE

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
A 1	R 1	R 1	R 1	R 2	R 2
A 2	R 1	R 2	R 2	R 3	R 3
A 3	R 2	R 3	R 3	R 4	R 4
A 4	R 3	R 4	R 4	R 4	R 5
A 5	R 4	R 4	R 5	R 5	R 5

	I 1	I 2	Ι3	I 4	I 5
R 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2
R 2	P 1	P 1	P 2	P 2	P 1
R 3	P 1	P 2	P 2	P 1	P 1
R 4	P 2	P 2	P 1	P 1	P 1
R 5	P 2	P 1	P 1	P 1	P 1





- Problématique particulière des élargissements ou remplacements de tablier
- Phrase de l'ancien arrêté supprimée car jugée trop pénalisante :
 « Les ponts construits en utilisant tout ou partie des fondations d'un ouvrage antérieur sont considérés, pour l'application du présent arrêté, comme ponts nouveaux. »
- Approche proposée : identique au cas général de renforcement sismique spécifique visant à rechercher le meilleur optimum « coût/performance/enjeu » :
 - Priorisation des OA selon exposition à l'aléa, importance stratégique et vulnérabilité pressentie (configuration après travaux)
 - Étude préliminaire de renforcement sismique
 - Choix de la solution de renforcement présentant le meilleur rapport « performance/coût », (sans nécessairement viser 100% de l'accélération réglementaire de calcul des OA neufs)
 - + Exigence supplémentaire systématique inspirée de l'arrêté « bâtiments » :
 - « S'assurer que les travaux envisagés ne conduisent pas à une aggravation (significative) de la vulnérabilité de l'ouvrage. »





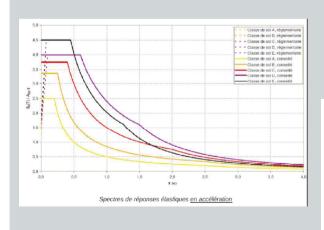
 Problématique particulière des élargissements ou remplacements de tablier



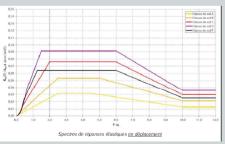
Limites forfaitairement fixées de l'évolution des sollicitations sismiques (resp. +10% sur ΔF

et +20% sur Δd), à évaluer en fonction de :

- La « gamme de période propre » initiale de l'ouvrage
- La classe de sol (A, B, C, D, E)
- La variation de masse $(-40\% \le \Delta M \le +40\%)$
- La variation de souplesse des conditions d'appui



 $(-40\% \le \Delta K \le +40\%)$



Denis Davi (CETE Méditerranée - PCI 57)

Raideur (ou souplesse) relative	Gamme de përiode propre fondamentale assooiëe	Typologies et caractéristiques d'ouvrages associées	Illustrations	Valeurs de périodes propres retenues pour l'étude
Très raide	T < 0,125 s	Ouvrages monolithiques ou encastrés dans le sol : buses, ponts cadres, portiques	1 2 3 1 2 3	0,15
Raide à moyernement souple	0,125 s ≤ T < 0,5 s	Ouvrages de petites dimensions, piles masoives qui de fable hauteur équipées d'appareils d'appui rigildes, voites en maçonnelle		0,35
Souple	0,53≤T<2,53	Vieducs à piles élancées, ouvrages équipés d'appareits d'appui souples ou glissants		0,85;1,15; 1,45;25
Três souple	T ≥2,5 s	Ponts à haubans, ponts suspendus, passerelles plétonnes		35

Figure 31 : Gammes de périodes propres d'ouvrage et typologies associés

Sétra Réseau Scientifique et trainique

Éléments de réflexion sur la prise en compte du risque sismique sur le patrimoine OA existant

 Problématique particulière des élargissements ou remplacements de tablier



Construction d'abaques (35 = 7 périodes propres x 5 classes de sols) :

Ex: T = 1.1s; Classe de sol C

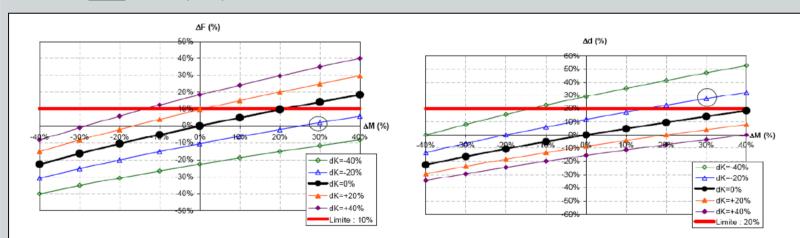


Figure 32 : Exemple d'abaque pour un ouvrage de période propre initial 1,1s et reposant sur un sol de classe C : on observe ici qu'une augmentation de la masse du tablier de 30% peut être entièrement compensée en terme d'efforts par un assouplissement de l'ordre de 20% des conditions d'appui (remplacement des appareils d'appui). Il convient en revanche de s'assurer que les dispositions d'appui (souffle de culées, repos d'appui...) sont compatibles avec une augmentation des déplacements du tablier de l'ordre de 30%





Merci pour votre attention



