

Evaluation des risques sismiques sur les infrastructures

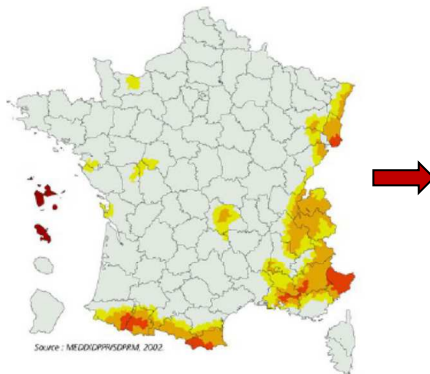
De l'évaluation préliminaire...
au diagnostic détaillé.

Denis DAVI

Cerema Méditerranée

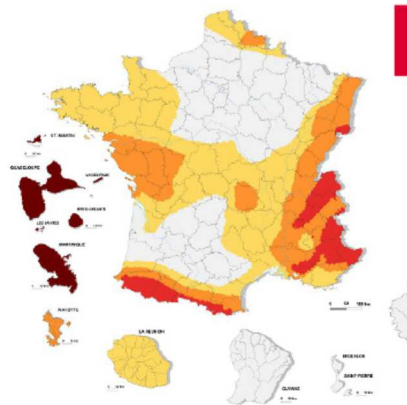
Eléments de contexte et besoins identifiés

- Publication en 2010 de la nouvelle réglementation parasismique française, notamment marquée par une évolution signification du zonage national
- Rédaction en 2013 du Cadre d'Action national pour la Prévention du Risque Sismique (CAPRiS) appelant des déclinaisons régionales



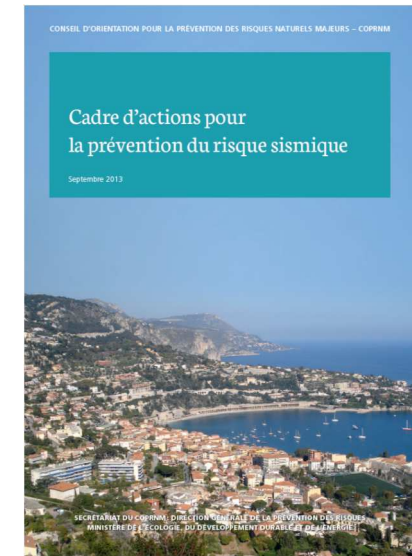
Ancien zonage (zones sism. $\geq 1a$) :

- 5000 communes concernées
- 17% du territoire



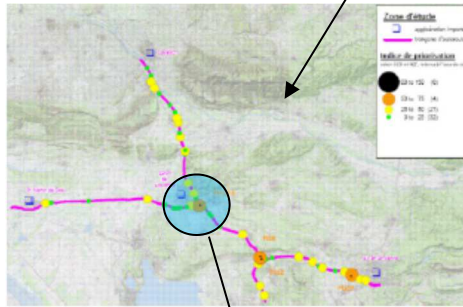
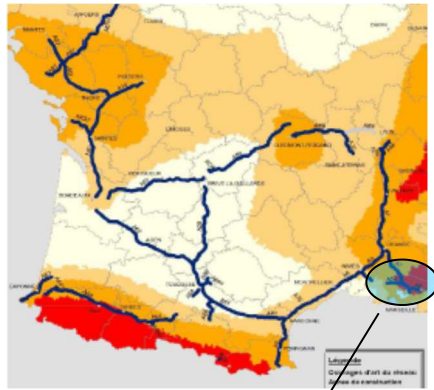
Nouveau zonage (zones sism. ≥ 2) :

- > 21000 communes concernées
- 66% du territoire



- ➔ Dans un contexte de moyens non extensibles, nécessité pour les maîtres d'ouvrages, de :
- Hiérarchiser les enjeux
 - Disposer d'outils de diagnostic/renforcement optimisés applicables aux OA les + critiques

La réponse apportée par le Cerema :



Une approche de priorisation par phases successives,

basée sur un raffinement progressif des méthodes d'analyses (différentes échelles d'études),

et débouchant sur des opérations de renforcement très ciblées

La réponse apportée par le Cerema :

Les critères de hiérarchisation

Schéma de priorisation des ouvrages :

Lvs (court terme)	Victimes directes				I _{con,OA} = ...	
	Traffic sur l'ouvrage (en véh.)	<1000 : 1	1k< -10k : 2	>10 000 : 3		
	Surface de tablier (m²)	< 200 : 1	200< -4000 : 2	> 4000 : 3		
	Fréq embouteillage sur ouvrage	null : 0	moyenne : 1,5	élevée : 3		
	Voie franchie					
	Type de voie	RD, frét Snec : 1	RN, TER : 2	Autoroute, TGV : 4		
	Traffic sous ouvrage (en véh.)	<1000 : 1	1k< -10k : 2	>10 000 : 4		
	Fréq embouteillages sous ouvrage	null : 0	2	élevée : 4		
	Réseaux vlxux franchis	oui : 2		non : 0		
	Organisation des secours					
Franchissement d'un itinéraire vital au sens des PIS	oui : 4		non : 0			
Oesserte immédiate de centre vital (caserne pompier, hôpital, base militaire, préfecture...)	oui : 4		non : 0			
Possibilités de rétablissement à court terme pour véhicules de secours						
Réparabilité (pont courant à typologie peu vulnérable)	oui : 2		non : 3			
Possib. de pont de secours (trèche<40 m)	oui : 3		non : 3			
Possib. de déviation locale (échangeur, nœud urbain)	oui : 3		non : 3			
<i>(I_{con,OA} = I_{con,OA} + I_{sec,OA} + I_{val,OA})</i>						
Lvs (long terme)	Rôle socio-économique voie franchie				I _{sec,OA} = ...	
	Type voie	VC : 0	RD : 1	RN, frét, TER : 2		Autoroute, TGV : 3
	Nb voies (en véh.)	1 voie : 0	2 voies : 0,5	3 ou 4 voies : 1		>= 5 voies : 2
	Traffic (en véh.)	<1000 : 0	1k< -10k : 0,5	>10 000 : 1		
	Traffic Pt	faible : 0	normal : 0,5	élevé : 1		
	Rôle de desserte	village : 0	aggl. pôle d'act. : 0,5	régional : 1		national : 2
	Réseaux franchis	oui : 1		non : 0		
	Possibilités de reconstruction de l'ouvrage					
	Durée de reconstruction	< 6 mois : -1	6< < 24mois : 2	> 2 ans : 4		
	Valeur intrinsèque de l'ouvrage					
Coût	< 1 M € : 0,5	1< < 15 M € : 1	15< < 80 M € : 2	> 80 : 4		
Valeur patrimoniale historique (ouvrage classé)	oui : 2		non : 0			
<i>(I_{val,OA} = I_{val,OA} + I_{val,OA})</i>						

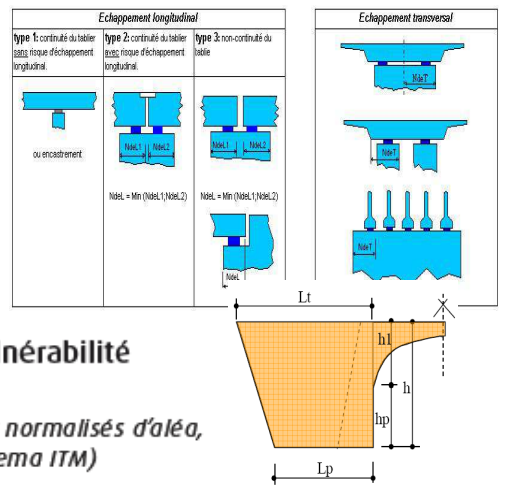
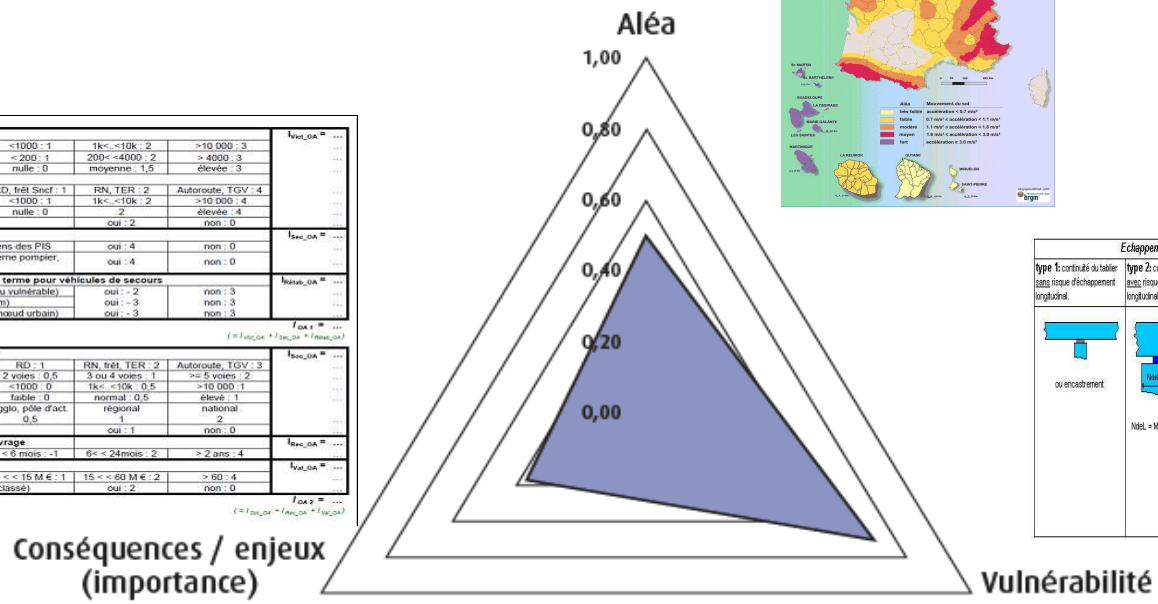
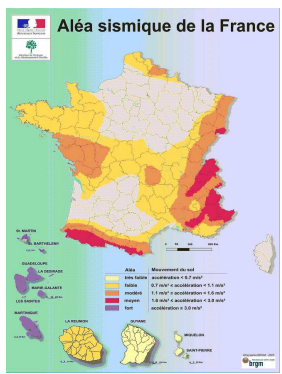


Figure 67 : Principe général de hiérarchisation des ouvrages en fonction des indices normalisés d'aléa, de vulnérabilité et de conséquences ou enjeux (importance) (source : Cerema ITM)

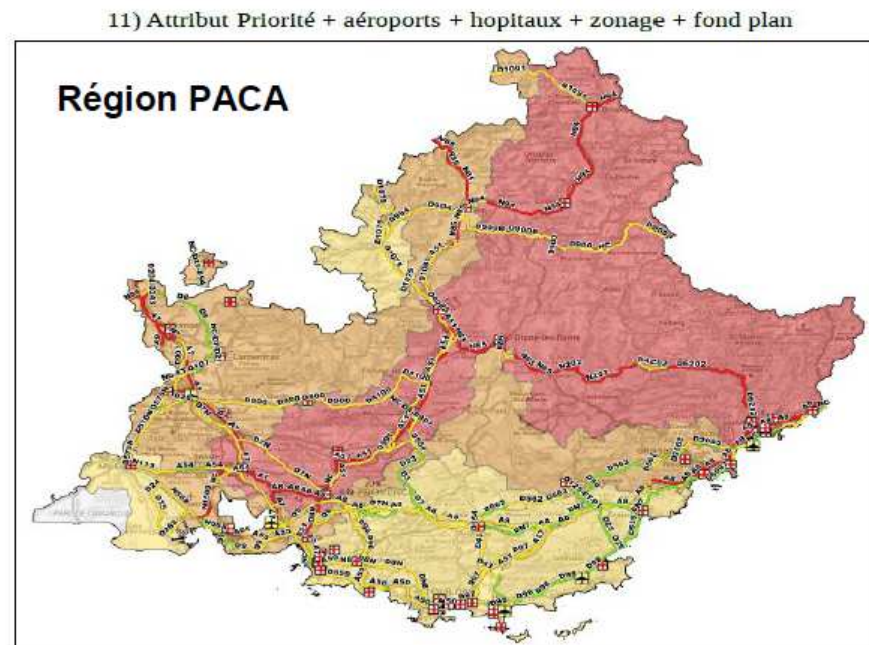
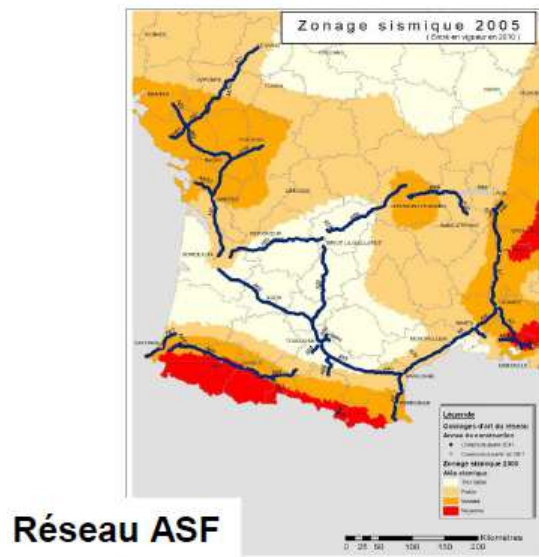
La réponse apportée par le Cerema :

Phase 1 :

Hiérarchisation des itinéraires

(approche très sommaire basée sur une évaluation des vulnérabilités très simplifiée)

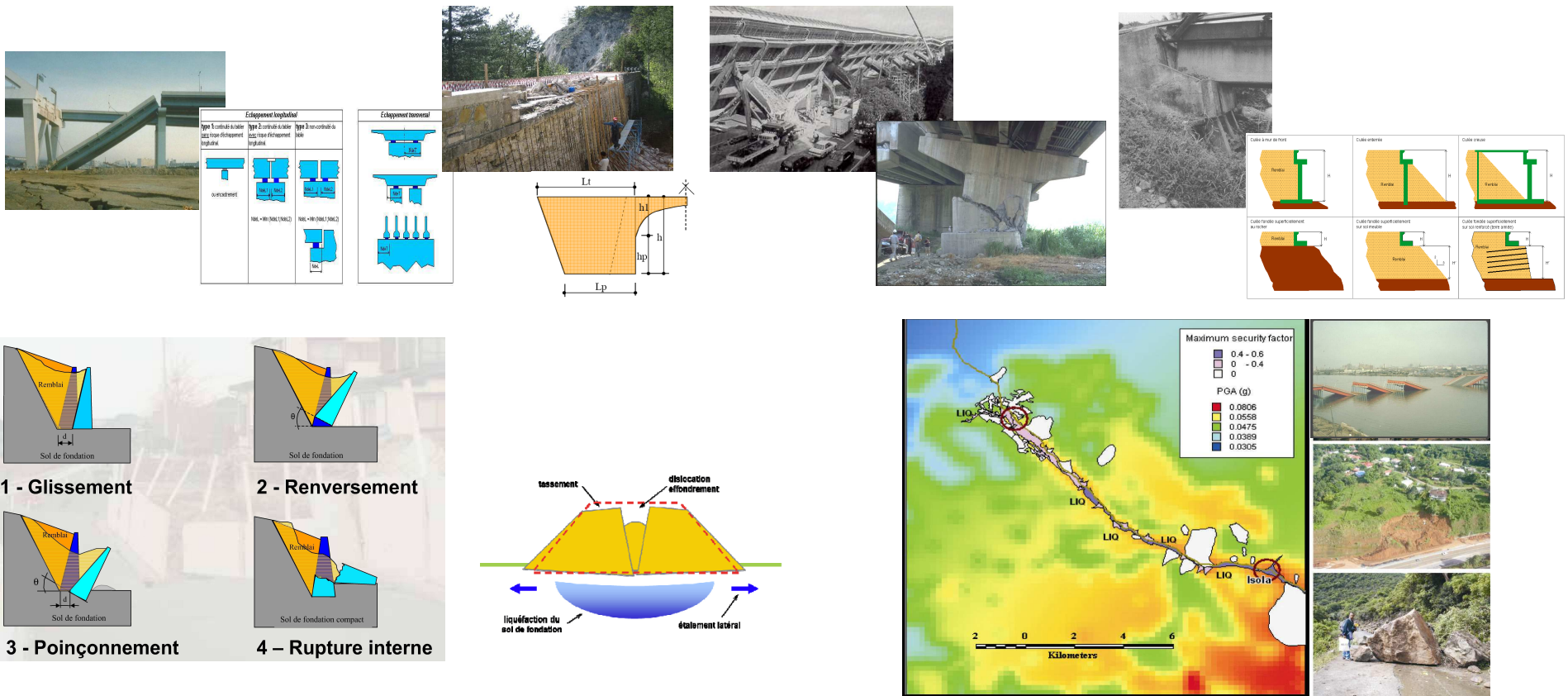
- **Échelle régionale, domaine autoroutier concédé...**
- **Approche « itinéraires »**



La réponse apportée par le Cerema :

Phase 2 :

Pré-évaluation du risque et classement des ouvrages à l'échelle d'un itinéraire
(méthodes qualitatives ou analytiques simplifiées : Sismoa/Sismur/Sisroute)

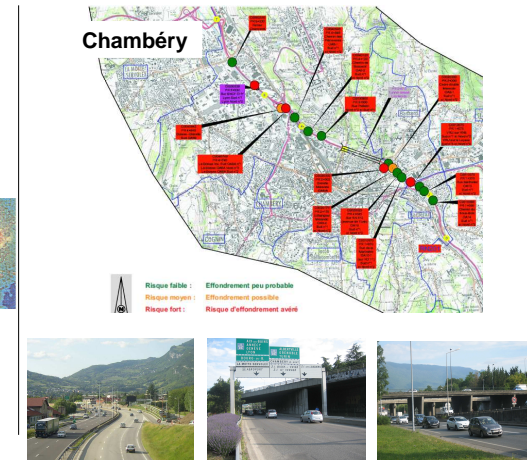
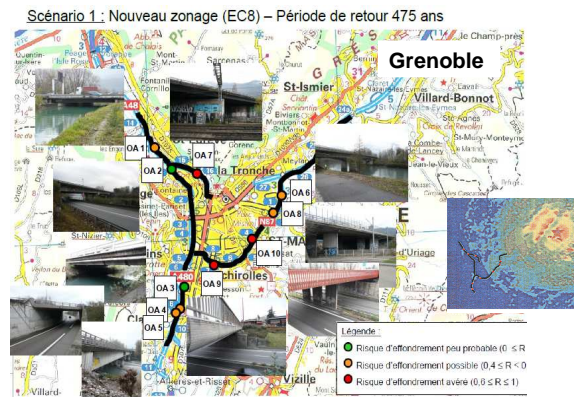
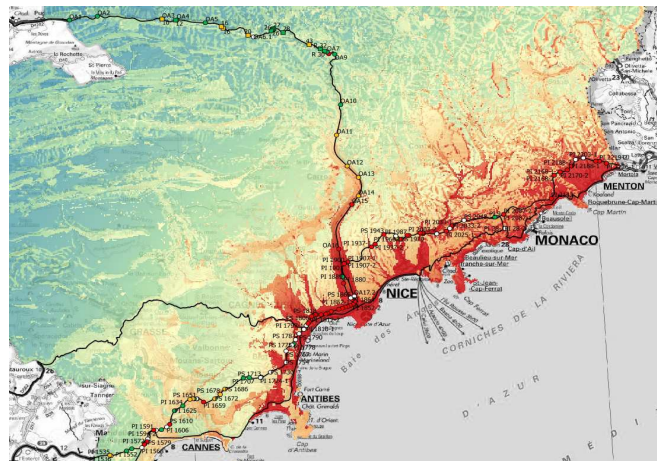
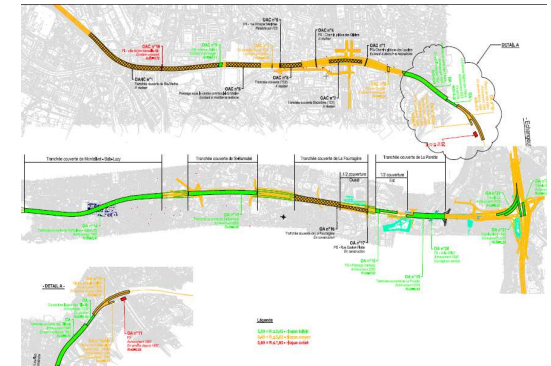
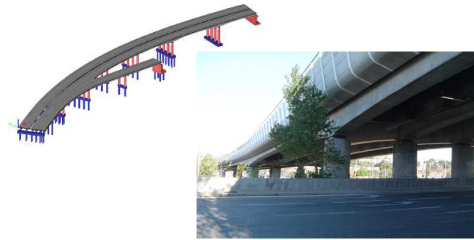


La réponse apportée par le Cerema :

Phase 2 :

Quelques exemples d'études réalisées :

- **Evaluation des ouvrages de la L2 à Marseille**
(pour la DIR Méditerranée)
- **Analyse des axes de desserte des villes de Grenoble et Chambéry**
(pour la DREAL Rhône-Alpes)
- **Etude de scénario de crise sismique**
Exercice Richter 06 (pour la Préfecture 06)

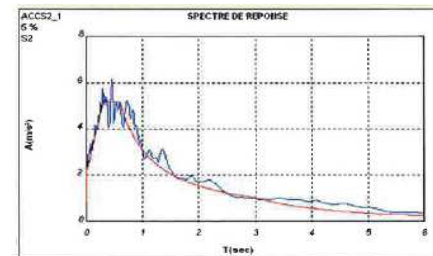
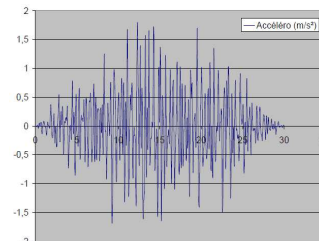
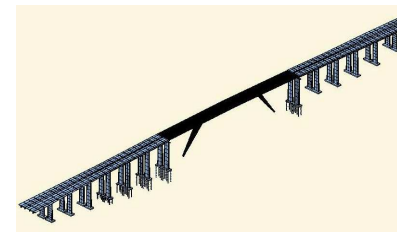
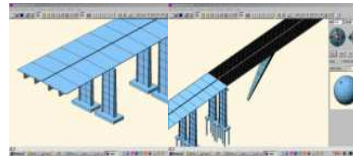
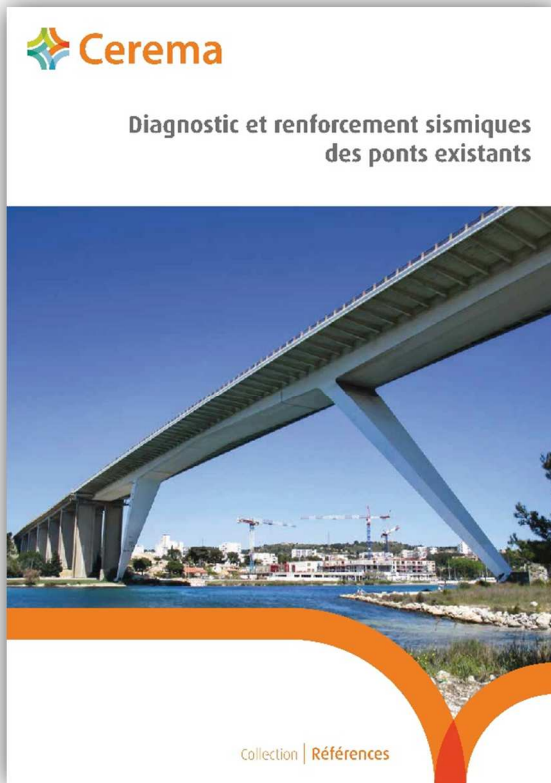


La réponse apportée par le Cerema :

Phase 3 :

Diagnostic détaillé et projet de renforcement des ouvrages

(modélisations numériques détaillées, niveaux et techniques de renforcement adaptées au contexte français)

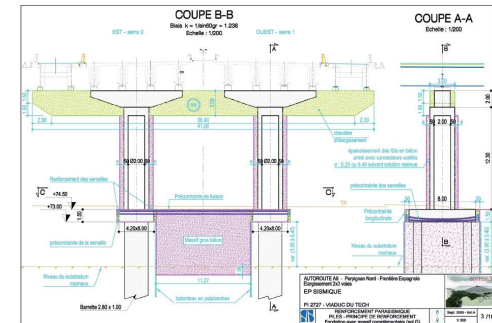
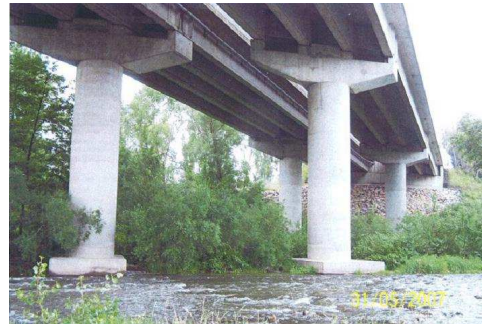


La réponse apportée par le Cerema :

Phase 3 :

Quelques exemples d'études réalisées :

- AMO diagnostic et renforcement sismique de 5 viaducs de l'A9 entre Perpignan et l'Espagne (pour ASF)

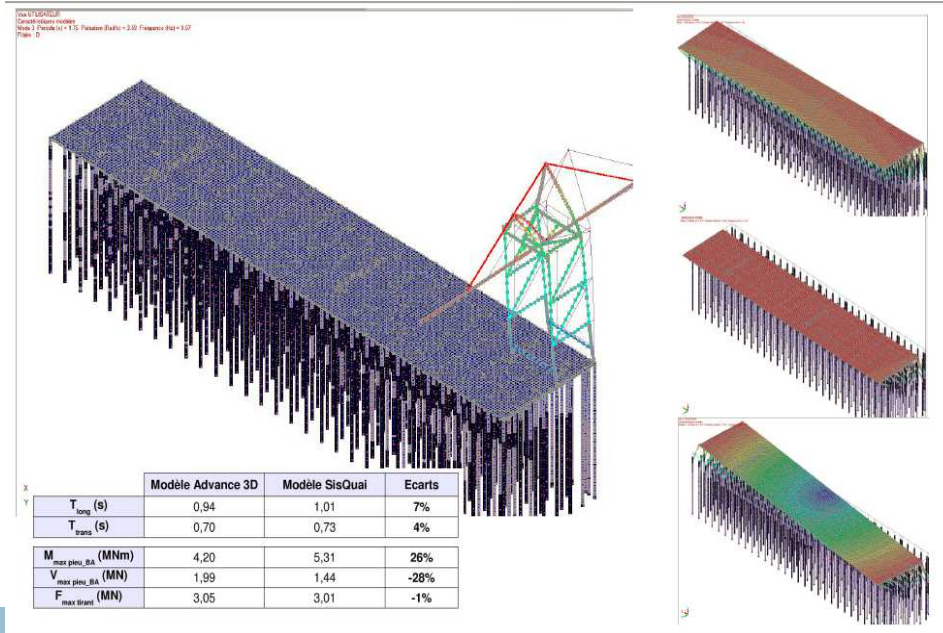
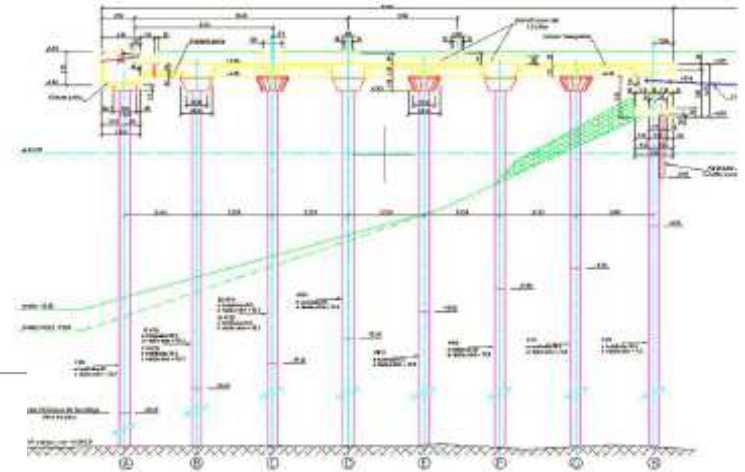


- Etudes de diagnostic et renforcement sismique du viaduc de Martigues (pour la DIR Méditerranée)



De nouveaux développements en cours :

- Outil SisQuai pour l'évaluation préliminaire des infrastructures portuaires



De nouveaux développements en cours :

- Projet SisMet pour l'évaluation des itinéraires urbains et péri-urbains

- **Projet R&D SisMet :**

- **Déclinaison des outils dans un contexte urbain ou inter-urbain**



- Définition des enjeux locaux (*équipements stratégiques, entrées de villes, densité urbaine, redondance des réseaux...*)
- Prise en compte des risques d'effondrement de bâtiments sur les infrastructures



- **Projet associant actuellement les métropoles de Nice, Nantes, Strasbourg et le CD06**
- **Ouverture future possible à d'autres collectivités territoriales volontaires...**

Merci pour votre attention

Contact :

denis.davi@cerema.fr

04 42 24 76 81 (ou 04 67 20 95 83)