

Journées techniques
organisées avec l'appui du Sétra
et sous l'égide de la CoTITA

PRISE EN COMPTE DU RISQUE SISMIQUE

Mardi 27 mars 2012
Lundi 2 et mardi 3 avril 2012

CETE Méditerranée, Aix-en-Provence



Journées techniques
organisées avec l'appui du Sétra
et sous l'égide de la CoTITA

PRISE EN COMPTE DU RISQUE SISMIQUE

Présentation du logiciel SISMUR

Christian THIBAUT (CETE Méditerranée)
David CRIADO (DREAL PACA)



SISROUTE

Méthode simplifiée pour évaluer le risque de coupure d'un itinéraire

Concept

⇒ Approche d'évaluation préliminaire, de mise en œuvre rapide et peu coûteuse

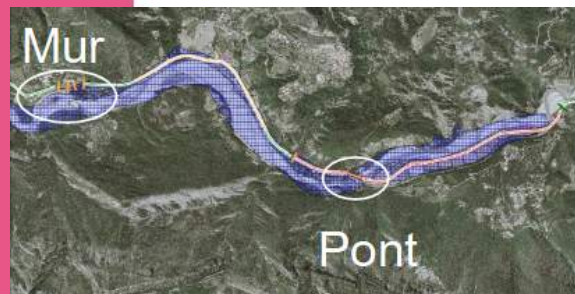
4 étapes

⇒ Définition des aléas sismiques (SISROUTE)

⇒ Evaluation de la vulnérabilité des ponts (SISMOA)

⇒ Evaluation de la vulnérabilité des murs (SISMUR)

⇒ Détermination du risque de coupure et synthèse des résultats sur SIG (SISROUTE)



Objectifs

⇒ Classer les ouvrages à étudier et à renforcer par **ordre de priorité**

⇒ Identifier les points faibles et prévoir les déviations potentielles

SISMUR

PROBLEMATIQUE DE L'EVALUATION DES MURS

- Peu de données observables in situ
 - Ouvrages anciens: peu ou pas de données d'archives
 - Peu de dommages observés sous séismes modérés
- ⇒ Approche par indices (telle que SISMOA) inadaptée



D.CRIADO CETE Méditerranée

⇒ Approche numérique simplifiée



E.BERTRAND CETE Méditerranée

LIMITES D'APPLICATION

- Dans sa configuration actuelle, SISMUR ne traite que les murs poids (85% du parc français)
- A terme, l'intégration d'autres types d'ouvrages courants (liste 1 SETRA) est envisagée.

SISMUR - Principes méthodologiques

Méthode simplifiée pour évaluer la vulnérabilité d'un mur de soutènement

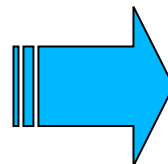
Risque de coupure de l'itinéraire au droit du mur

$$R_{\max} = V_{\text{config}} \max (R_{\text{vib}} ; R_{\text{env}})$$

avec

- V_{config} (évalué par SISMUR) = vulnérabilité de la chaussée portée ou soutenue
- R_{vib} (évalué par SISMUR) = risque de dommages sur le mur sous l'effet du séisme;
- R_{env} (évalué par SISROUTE) = risques induits sur le mur par son environnement (liquéfaction, chutes de blocs, mouvements de terrain).

Classe de risque
affichée in fine sur les
cartes de risques.



$0 \leq R_{\max} < 0,4 \Rightarrow$ Risque faible

$0,4 \leq R_{\max} < 0,6 \Rightarrow$ Risque modéré

$0,6 \leq R_{\max} \leq 1 \Rightarrow$ Risque élevé

SISMUR- Principes méthodologiques

V_{config} : Incidence de la configuration de la route

V_{config} traduit la possibilité de passage d'un engin lourd de secours lorsque les éventuels murs encadrant la chaussée sont détruits.



La configuration détermine la largeur de passage L_{net}

Si $L_{net}/2,50 < 1$, alors $\Rightarrow V_{config} = 1$

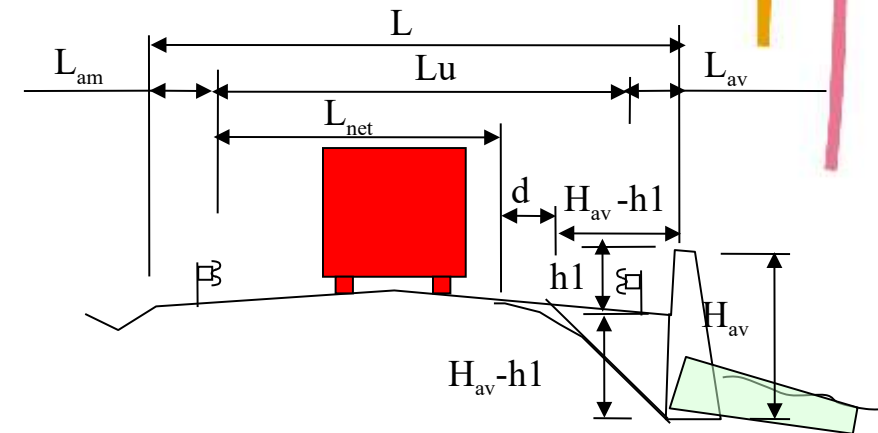
Passage d'un engin de secours **IMPOSSIBLE**

Si $2 > L_{net}/2,50 \geq 1$, alors $V_{config} = 0,5$

Passage d'un engin de secours **INCERTAIN**

Si $L_{net}/2,50 \geq 2$, alors $\Rightarrow V_{config} = 0$

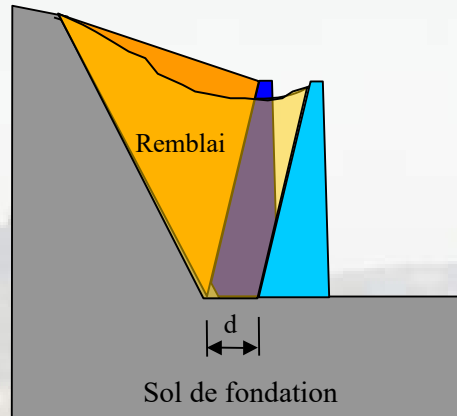
Passage d'un engin de secours **ASSURE**



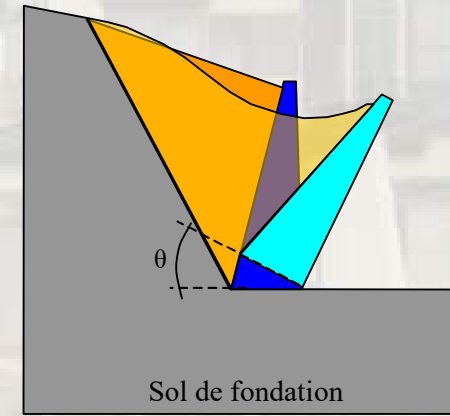
SISMUR - Principes méthodologiques

R_{vib} : Risque induit par la secousse sismique

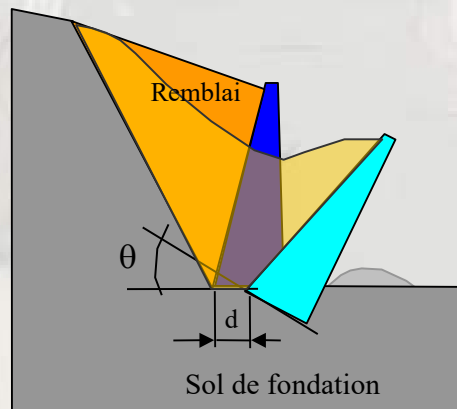
4 modes de ruine traités



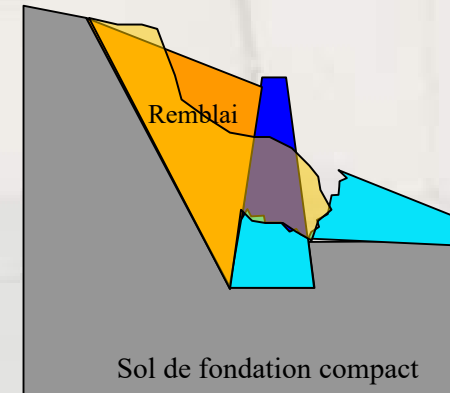
1 - Glissement



2 - Renversement



3 - Poinçonnement



4 - Rupture interne

SISMUR -Principes méthodologiques

R_{vib} : Risque induit par la secousse sismique

- Pour chaque mode de ruine, on calcule **l'accélération « critique »** correspondant au seuil de déclenchement du dommage
- On choisit l'accélération critique la plus pénalisante sur les 4 modes de ruine
- La **vulnérabilité du mur** est déterminée sur:
 - l'accélération critique minimale
 - l'état du mur (cotation IQOA mur)
 - la méthode de conception parasismique ou non
- Le **risque R_{vib} , caractéristique de la réponse du mur au séisme** est déterminé par le croisement de l'aléa sismique et de la vulnérabilité calculée

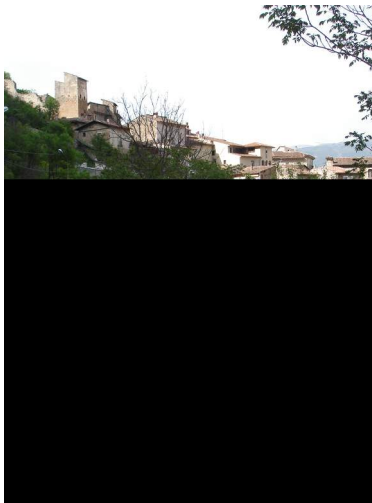
SISROUTE – Aléas environnementaux

R_{env} : Risques induits sur les ouvrages par l'environnement

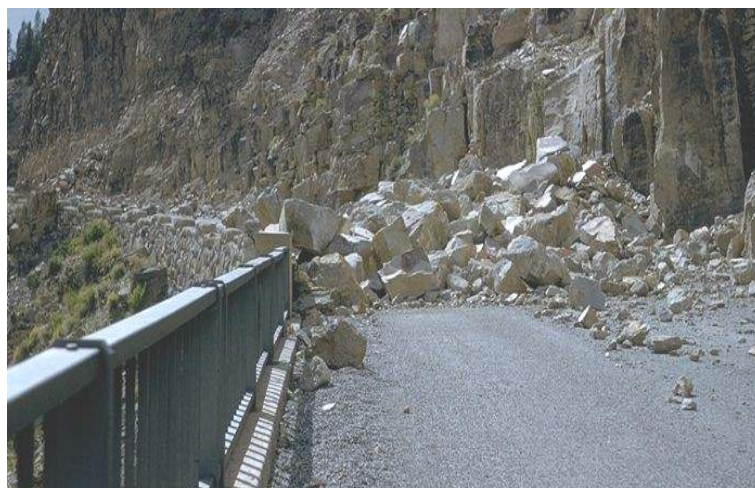
GLISSEMENT DE TERRAIN



CHUTES DE BLOCS



LIQUEFACTION DES SOLS



SISMUR – Feuille de calcul

Méthode simplifiée pour évaluer la vulnérabilité d'un mur de soutènement

SISMUR - RESULTATS

FICHE DE RESULTATS	
IDENTITE DE L'OUVRAGE	
ITINERAIRE	R.N.202
NOM DE L'OUVRAGE	24
POINT ROUTIER DEBUT (P.R.1)	12,425
POINT ROUTIER FIN (P.R.2)	12,437
CLASSE IQOA	2
REGLEMENT DE CALCUL	PS69
ACCELERATIONS CRITIQUES (ms-2)	
GLISSEMENT	3,74
RENVERSEMENT	2,54
POINCONNEMENT	1,98
RUPTURE INTERNE	1,24
RESULTATS SISMUR	
V _{VIB}	0,47
V _{ETAT}	0,6
V _{METHODE}	0,8
V _{MUR}	0,57
FICHER DE RESULTATS	
FICHER DE SAISIE DU MUR	Vallée Tinée/mur24



SISMUR