

Rencontres Ouvrages d'Art 20 juin 2019



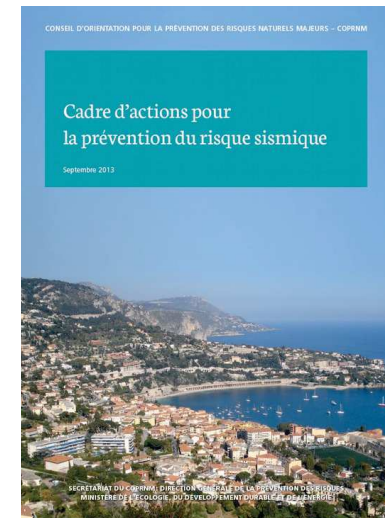
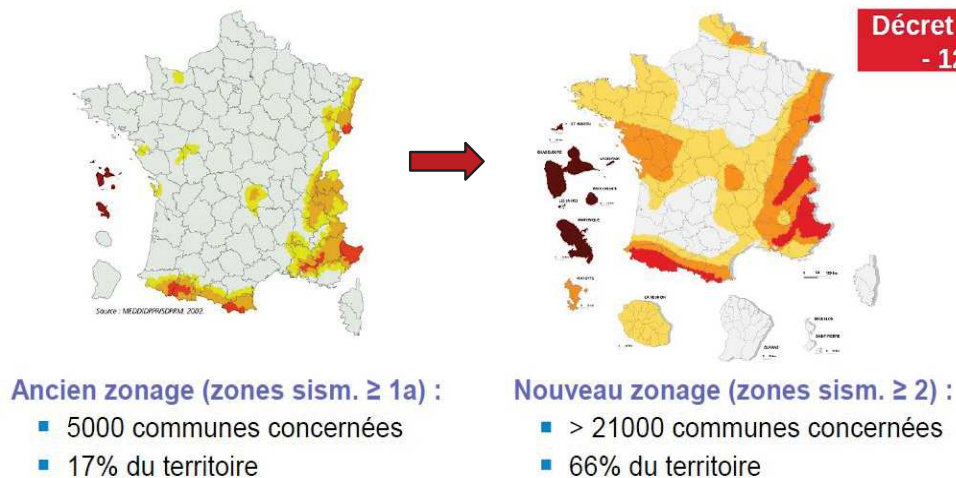
Évaluation du risque sismique
sur les infrastructures urbaines
de Nice et Nantes : le projet
SISMET

D. Davi, Cerema Méditerranée

B. Poulin, Cerema Ouest

Éléments de contexte

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

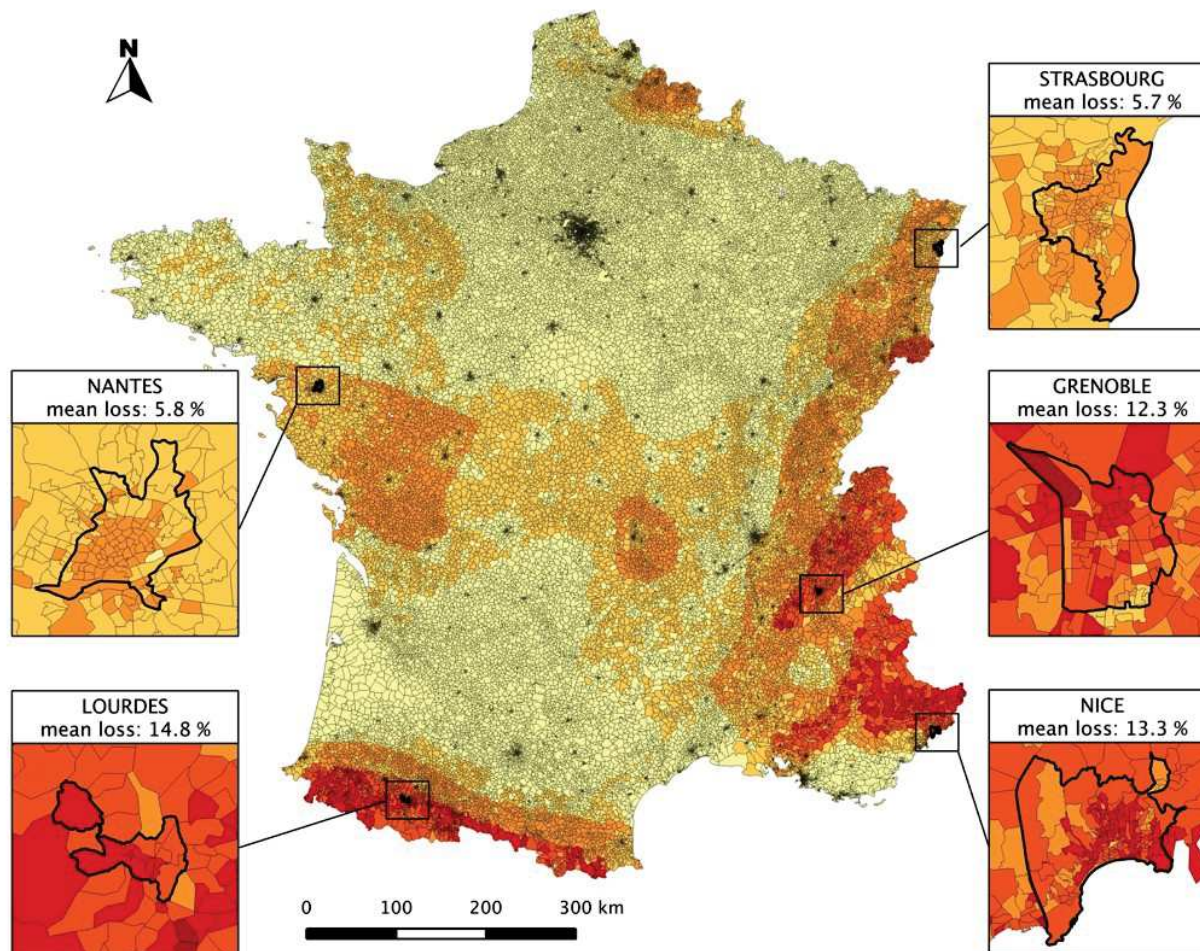


➡ Dans un contexte de moyens non extensibles, nécessité pour les maîtres d'ouvrages, de :

- Hiérarchiser les enjeux
- Disposer d'outils de diagnostic/renforcement optimisés applicables aux ouvrages les + critiques

Éléments de contexte

- Les villes souvent identifiées parmi les plus représentatives du contexte métropolitain
(source : IFSTTAR - Institut des Sciences de la Terre / Université Grenoble Alpes)



Scénario des pertes économiques sismiques en France métropole - ©IFSTTAR

Éléments de contexte

- Le rôle déterminant des infrastructures de transport (*notamment routières*) dans la gestion de crise :
 - Acheminement des secours (*humains et matériels*)
 - Accès aux victimes, évacuations...
 - Desserte des équipements stratégiques (*hôpitaux, casernes...*)
 - Reprise de l'activité socio-économique



Source : Mission post-sismique Aquila
CETE Méditerranée (2009)

Le projet SISMET

Initiative portée par le Cerema visant à décliner à l'échelle d'une métropole les outils développés et calibrés à l'origine pour le Réseau Routier National

- Intégration des spécificités relatives au contexte urbain et inter-urbain :
 - Enjeux locaux : densité urbaine et segmentation de l'espace (*rivières*), redondance des réseaux, entrées de villes et zones de congestion, maintien de l'ordre, équipements stratégiques (*port, aéroport, cliniques, EHPADs, stades et salles de spectacles, équipements touristiques, activités industrielles sensibles...*)
 - Risque d'effondrement de bâtiments sur les routes
 - Solidarité à organiser au sein de la communauté de communes (*desserte, accès secours...*)



Le projet SISMET

Initiative portée par le Cerema visant à décliner à l'échelle d'une métropole les outils développés et calibrés à l'origine pour le Réseau Routier National

- Pilotage Cerema (*projet R&D*)
- 1^{ères} prises de contact avec les métropoles et collectivités territoriales à partir de sept. 2016
 - Métropole Nice Côte d'Azur (*convention de partenariat signée en sept. 2018*)
 - Conseil Départemental des Alpes-Maritimes (*convention de partenariat signée en juillet 2018*)
 - Nantes Métropole (*convention de partenariat signée en mars 2018*)
 - Métropole de Strasbourg (*discussions bien engagées*)
 - Grenoble-Alpes Métropole (*sans suite*)
 - Agglomération Pays de Lourdes (*sans suite*)

➔ Dans un 2^{ème} temps, souhait d'ouverture à d'autres partenaires (métropoles d'Annecy ou Chambéry, CD65), pour :

- Tester d'autres contextes représentatifs (*montagne*)
- Assurer une cohérence à l'échelle du territoire national



Le projet SISMET

Durée totale : environ 2 ans

- **Phase 1** : Présentation générale (contexte, objectifs, démarche, formulation des besoins)
oct. 2018 => janv. 2019
- **Phase 2** : Hiérarchisation des itinéraires - Confrontation approches Cerema / sécurité civile
fév. 2019 => mai 2019
- **Phase 3** : Analyse de l'itinéraire test et estimation statistique des coûts de renforcement potentiellement induits
à partir d'avril 2019
- **Phase 4** : Mise en commun / Calibration des limites de seuils de risque
courant 2020
- **Phase 5 (optionnelle)** : Appui au développement d'un outil SIG dédié

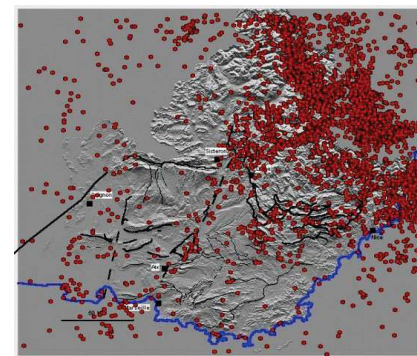
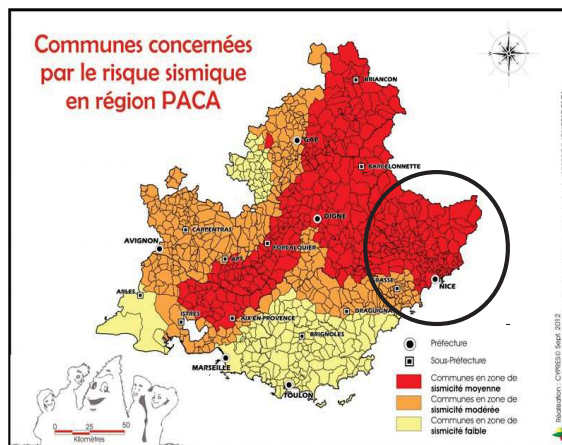
Structuration du rendu

- 1 livrable par phase
- Pour chaque livrable :
 - Corps du texte : présentation des développements méthodologiques
 - Annexes : Applications sur chacun des territoires d'expérimentation
- **A l'issue de chaque phase** : mise en commun et validation des résultats

Initiation des études autour de la ville de Nice

Situation et contexte

- Une des zones les plus exposées du territoire métropolitain à l'aléa sismique
- Un contexte naturel aggravant (*coincé entre mer et montagnes, sols alluvionnaires liquéfiables, instabilités gravitaires dans les zones de relief...*)
- Forte densité de population à Nice + problématique de desserte des zones montagneuses reculées
- Forte activité touristique et proximité frontalière avec l'Italie
- Des constructions vulnérables (*notamment dans les centres-villes anciens*)



Séismes enregistrés entre 1986 et 2002



Initiation des études autour de la ville de Nice

Des objectifs convergents

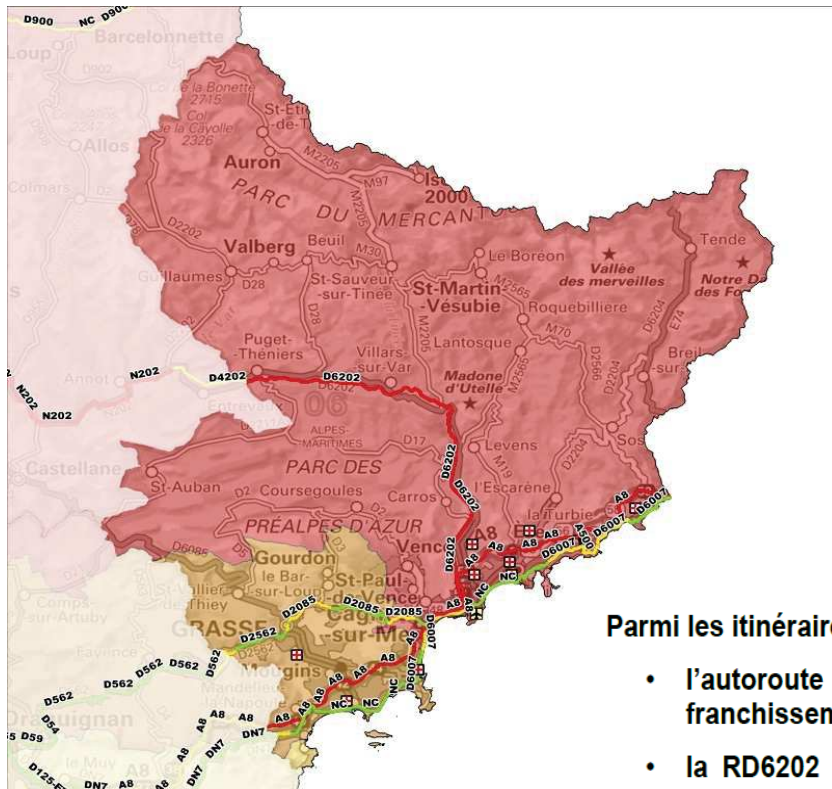
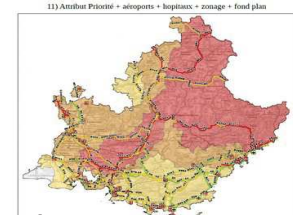
Une démarche gagnant / gagnant... 

- Pour la préfecture et la DDTM 06 (plan séisme 06) : Sécuriser un itinéraire de secours prioritaire fiable (*desserte et traversée Ouest-Est de Nice*), défini en coordination avec les services de la sécurité civile (*SDIS 06*)
- Pour la métropole Nice Côte d'Azur et le CD 06 :
 - Répondre à la requête préfectorale...
 - Évaluer leur patrimoine d'infrastructures en vue d'une orientation ciblée des actions à mener dans un souci d'efficacité financière et organisationnelle
- Pour le Cerema :
 - Tester la pertinence du développement méthodologique sur un territoire d'expérimentation
 - Se positionner en appui aux CT pour la mise en œuvre des politiques publiques

Initiation des études autour de la ville de Nice

Études « macro » déjà menées sur les principaux itinéraires structurants

- Évaluation préliminaire du risque sismique à l'échelle de la Région PACA (en 2016 pour la DREAL)
- « Zoom » sur le territoire du département 06 :



Distribution des réseaux sur le zonage réglementaire national

	Région PACA	Département 06
Linéaire de routes concerné :	3265 km	340 km
Zone 1 (sismicité très faible)	0 %	0 %
Zone 2 (sismicité faible)	30,31 %	0 %
Zone 3 (sismicité modérée)	37,06 %	30,93 %
Zone 4 (sismicité moyenne)	32,63 %	69,07 %
Zone 5 (sismicité forte)	0 %	0 %

Priorités résultant de l'analyse

	Région PACA	Département 06
Niveau de priorité 1	23,25 %	50,74 %
Niveau de priorité 2	48,83 %	22,70 %
Niveau de priorité 3	27,92 %	26,56 %

Parmi les itinéraires identifiés comme prioritaires, on trouve en particulier :

- l'autoroute A8, notamment les portions constituées par les grands viaducs de franchissement ;
- la RD6202 entre Nice et Puget-Théniers en direction de Digne, qui joue un rôle de desserte primordial des zones montagneuses reculées et particulièrement vulnérables.

Initiation des études autour de la ville de Nice

Le choix de l'itinéraire d'étude

VOLET : « GESTION DE CRISE » : Itinéraire de secours

Les enjeux

La démarche d'élaboration d'un itinéraire de secours s'inscrit dans le cadre du plan d'actions départemental des Alpes-Maritimes (2017-2019) risque sismique concernant le volet lié à la gestion de crise.

Les actions menées

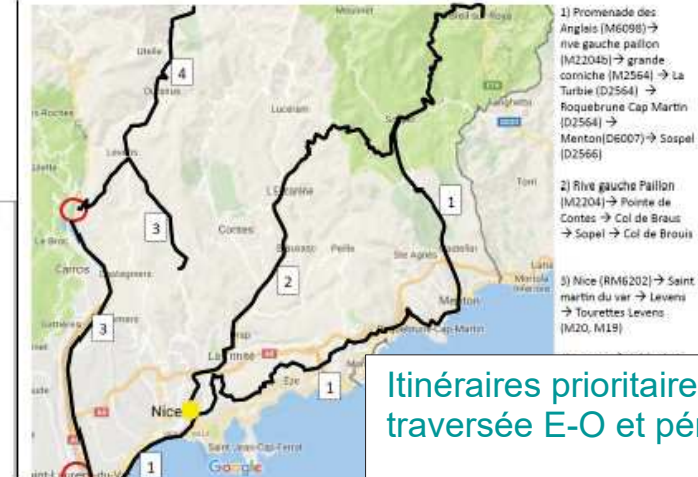
Première démarche : juin 2017

Identification des 5 itinéraires de secours à prioriser par le SDIS 06

Deuxième démarche : septembre 2017

Présentation des itinéraires de secours aux gestionnaires autoroutiers et routiers

Itinéraires prioritaires d'accès des secours à la zone depuis l'extérieur



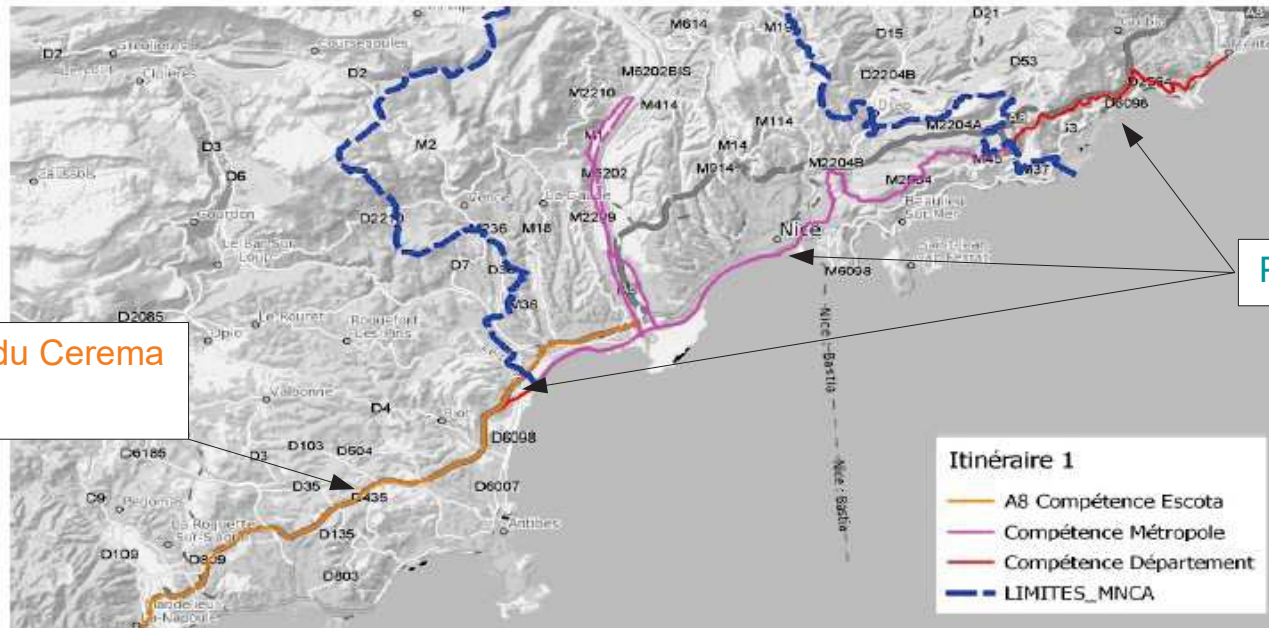
Itinéraires prioritaires « internes » à la zone : traversée E-O et pénétrantes N-S

Initiation des études autour de la ville de Nice

Le choix de l'itinéraire d'étude

VOLET : « GESTION DE CRISE » : Itinéraire de secours

Priorité n°1 : identifié un itinéraire de secours Ouest en Est validé par le SDIS 06



Mission d'AMO du Cerema auprès d'Escota

Projet API SISMET



Dans le cadre du découpage des compétences autoroutières et routières, trois gestionnaires sont concernés à savoir :

- Vinci Autoroutes réseau Escota
- le Conseil Départemental 06
- La Métropole Nice Côte d'Azur

150 ouvrages d'art (viaducs, ponts), murs de soutènement et grand remblai de 10 m de haut ont été identifiés.

Initiation des études autour de la ville de Nice

Le choix de l'itinéraire d'étude

Comparaison des approches Cerema / sécurité civile

- Cerema (approche « gestionnaire » d'analyse de risque) :

➡ Itinéraires prioritaires = combinaison la + défavorable : **Enjeu x Aléa x Vulnérabilité**

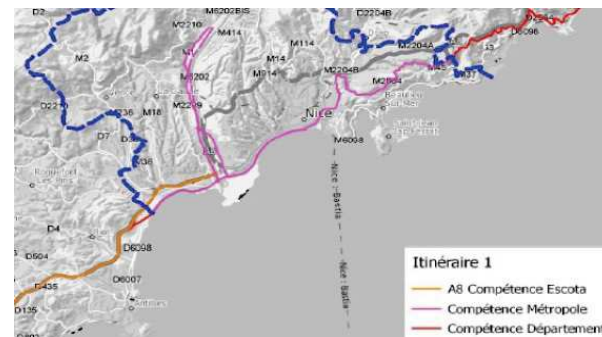
➡ **Autoroute A8**



- SDIS 06 (approche sécurité civile pour la gestion de crise) :

➡ Itinéraires prioritaires = combinaison **Enjeu x Fiabilité** (exposition et vulnérabilité les + réduites)

➡ **Autoroute A8 écartée au profit de la route littorale (Promenade des Anglais)**



Initiation des études autour de la ville de Nice

L'analyse de l'itinéraire (*en cours*)

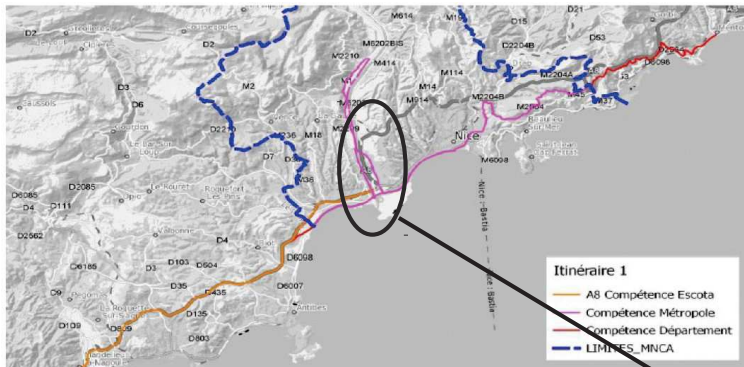
Un panel de situations très variées :



Initiation des études autour de la ville de Nice

L'analyse de l'itinéraire *(en cours)*

Différentes options de franchissement du Var :



VOLET : « GESTION DE CRISE » : Itinéraire de secours

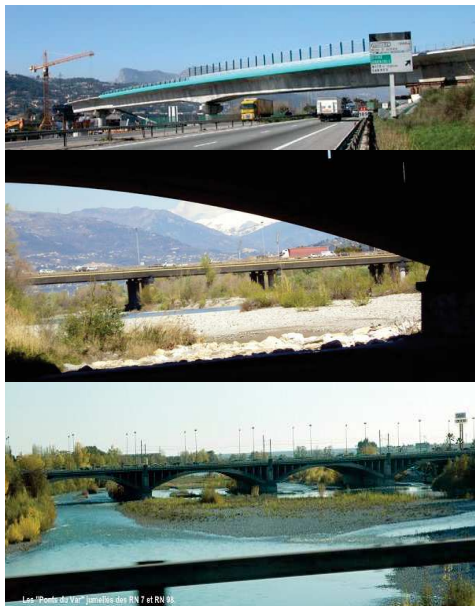
L'itinéraire principal permettra l'intervention des secours Ouest en Est via le pont Napoléon III (sortie A8 à Villeneuve Loubet).

Si, le pont Napoléon III est inutilisable, pour traverser le Var et au vu des enjeux de secours, deux variantes ont été retenues :



1- la section autoroutière de Villeneuve Loubet avec une sortie au CADAM en utilisant le viaduc du Var

2- un contournement de Saint Laurent du Var via Carros (DR95A/RN6202 bis/route de Grenoble en utilisant le pont Saint Isidore construction parasismique puis retour vers Nice



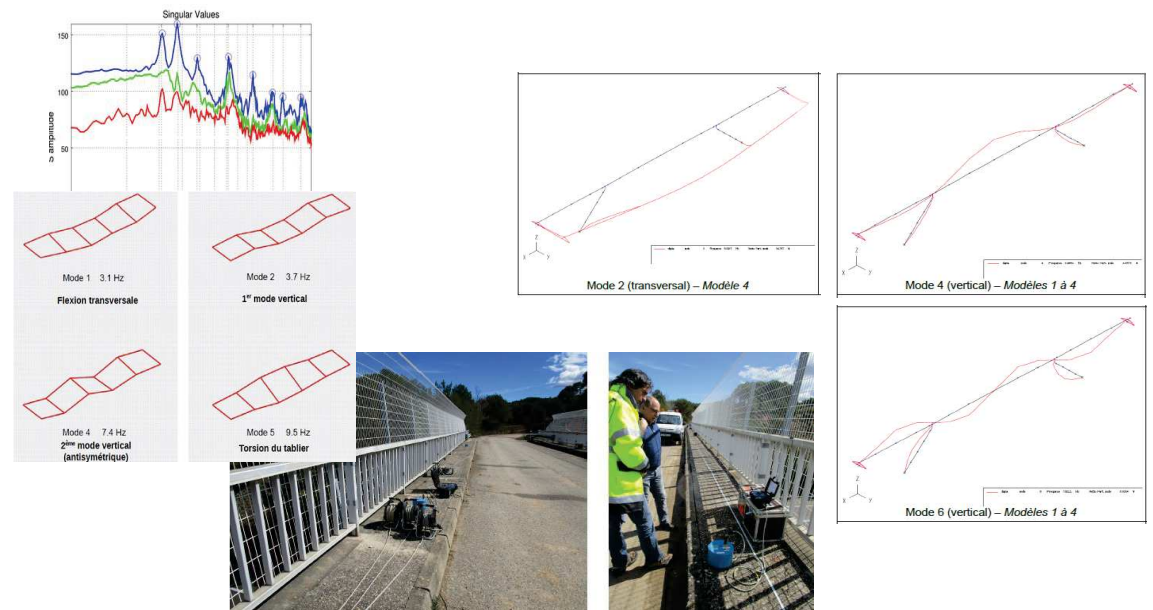
Initiation des études autour de la ville de Nice

L'analyse de l'itinéraire *(en cours)*

Différentes options de franchissement du Var :

Lancement d'un diagnostic détaillé et d'une étude préliminaire de renforcement de l'ouvrage le pont Napoléon III (ouvrage stratégique en termes de circulation et supportant des réseaux de communication), par les services techniques de la métropole de Nice.

➔ Le projet SISMET comprend également une étude spécifique du pont Napoléon III *(modélisation numérique + mesure instrumentale de la réponse vibratoire)*



Initiation des études autour de la ville de Nice

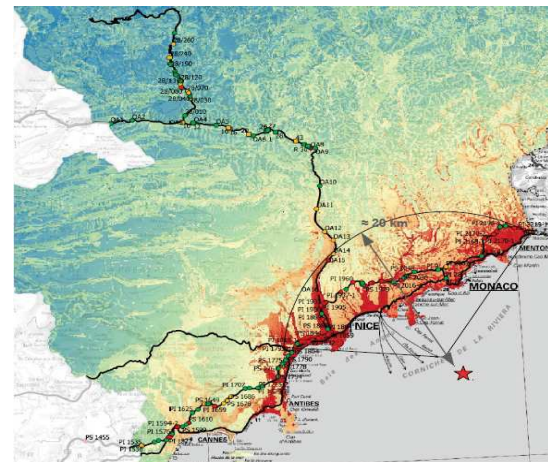
L'analyse de l'itinéraire (*en cours*)

Les études locales d'aléa sismique menées par ailleurs dans le cadre du plan séisme 06 seront également intégrées aux analyses :

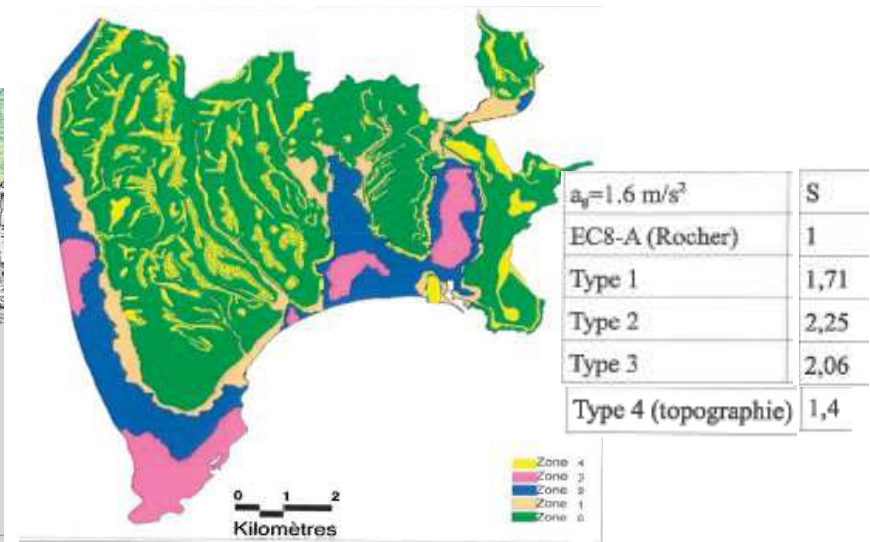
- 8 scénarios sismiques proposés par le BRGM / CEREMA et Géoazur (*yc exercice Richter 06*),
- Microzonage sismique de la ville de Nice (*PPRS approuvé par Arrêté Préfectoral en janvier 2019*)
- Microzonages sismiques des villes de Saint-Laurent du Var et Menton (*études en cours*)



8 scénarios réalistes inspirés de séismes réels ($M_w = 6,2$; prof = 5 km) définis dans le cadre du projet de plan ORSEC séisme 06



Scénario Richter 06



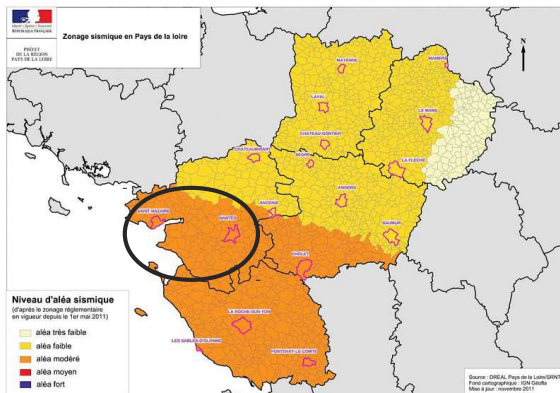
Microzonage PPRS Nice janvier 2019

Prévision à terme d'intégrer à l'étude les itinéraires correspondant aux pénétrantes Nord-Sud (*desserte des zones montagneuses reculées...*)

Le cas de Nantes

Situation et contexte

- Parmi les régions de France les plus concernées par l'évolution du zonage sismique national (*autrefois en zone d'aléa « négligeable », aujourd'hui en d'aléa « modéré » => +2*)
- Nantes – St-Nazaire = 1^{er} port de la façade Atlantique française (*très forte activité économique*)
- Des conditions locales spécifiques et potentiellement aggravantes :
 - *Effet de site potentiellement marqué et aléa liquéfaction dans l'estuaire de la Loire*
 - *Nbreux OA de franchissement de la Loire et problématique spécifique liée aux îles (desserte, gestion de crise...)*
 - *Vulnérabilité des constructions, conçues sans aucune prise en compte de l'aléa sismique*



Le cas de Nantes

Situation et contexte

- ➔ Travail initié entre le Cerema et la métropole pour recenser et hiérarchiser les principaux itinéraires structurants



Merci de votre attention



Denis DAVI - Cerema Méditerranée
Pôle de référence « Réduction des risques sismiques »
denis.davi@cerema.fr

04 42 24 76 81 ou 04 67 20 95 83

Benoît POULIN - Cerema Ouest
Groupe Ouvrages d'Art
benoit.poulin@cerema.fr

02 40 12 83 88