

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

Synthèse des hypothèses à caler :

Exemple de fiche programme OA et clauses types de CCTP

Arnold BALLIERE
CETE Méditerranée



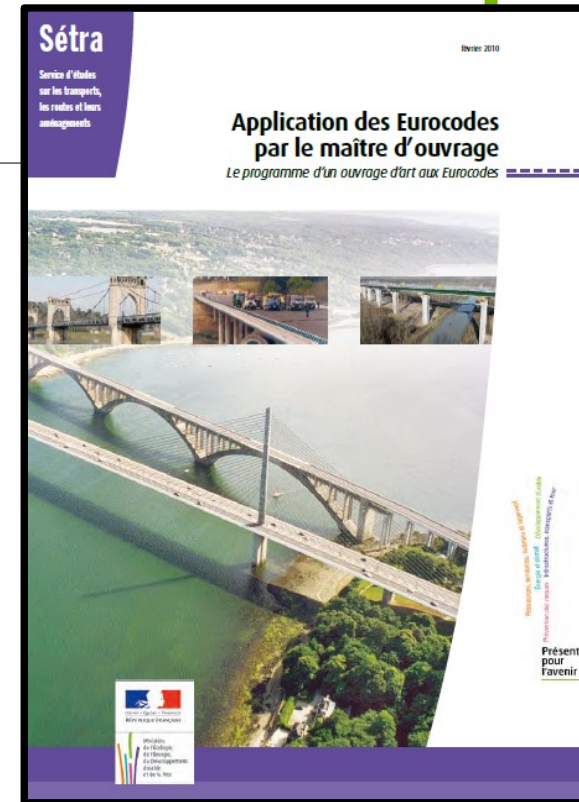
Synthèse des hypothèses à caler

- **Exemple de fiche programme OA**
- **Clauses types de CCTP**

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- Programme d'Ouvrage d'Art =
Expression des attentes du Maître d'Ouvrage
 - 1- données qui s'imposent
 - 2- exigences pour la conception et la construction
- rédaction conjointe M0a / M0e
- évolution au cours des phases d'études



Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- Sommaire type :

- Les données

- données fonctionnelles
- données de site
- ...
- **données sismiques**
- ...

- Exigences de base en terme de conception et de calcul

- exigences en situation durable
- exigences et contraintes en cours de construction
- exigences en situation accidentelle
- **exigences en situation sismique**
- exigences vis-à-vis des évènements climatiques exceptionnels

- Exigences vis-à-vis du développement durable



OPERATION : Rocade Ouest de Mende (RN88)

OUVRAGE : Viaduc du Lot

PHASE D'ETUDE : Projet d'Ouvrage d'Art

MAITRE D'OUVRAGE : DREAL Languedoc-Roussillon

PROGRAMME D'OUVRAGE D'ART



Présent
pour
l'avenir

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

0- Classe de l'ouvrage :

La classe de l'ouvrage est dite « **à risque normal** ». Cette classe comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat.

→ *la quasi-totalité des OA*



Synthèse des hypothèses à caler

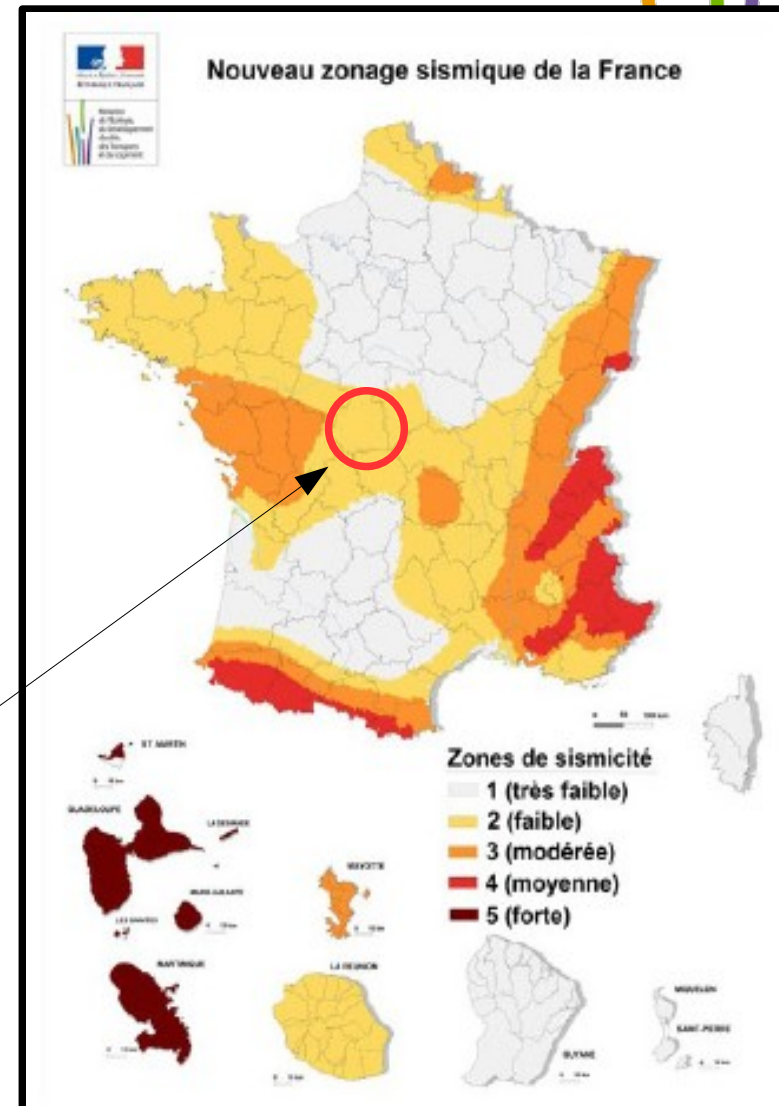
Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

1- Zonage sismique :

(décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010)
(arrêté du 26 octobre 2011)

	Zone de sismicité	Accélération horizontale au rocheux associée a_{gr} (m/s ²)
<input type="checkbox"/>	1 (très faible)	--
<input checked="" type="checkbox"/>	2 (faible)	0,7
<input type="checkbox"/>	3 (modérée)	1,1
<input type="checkbox"/>	4 (moyenne)	1,6
<input type="checkbox"/>	5 (forte)	3,0



Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

2- Catégorie d'importance :

(arrêté du 26 octobre 2011)

	Catégorie d'importance	Domaine	Coefficient d'importance associé γ_1
<input type="checkbox"/>	I	Ponts qui n'appartiennent pas au domaine public et ne desservant pas d'établissement recevant du public et qui ne sont rangés ni en catégorie d'importance III, ni en catégorie d'importance IV.	--
<input checked="" type="checkbox"/>	II	Ponts qui n'appartiennent pas au domaine public mais qui desservent un établissement recevant du public ainsi que les ponts qui appartiennent au domaine public et ne sont rangés ni en catégorie d'importance III, ni en catégorie d'importance IV.	1,0

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

2- Catégorie d'importance (suite) :

	Catégorie d'importance	Domaine	Coefficient d'importance associé γ_1
<input type="checkbox"/>	III	<ul style="list-style-type: none"> - ponts qui appartiennent au domaine public et qui portent, franchissent ou longent au moins une des voies terrestres ci-après : <ul style="list-style-type: none"> - autoroutes mentionnées à l'article L. 122-1 du code de la voirie routière ; - routes express mentionnées à l'article L. 151-1 du code de la voirie routière ; - voies à grande circulation définies à l'article L.110-3 du code de la route ; - liaisons ferroviaires à grande vitesse mentionnées au décret du 1er avril 1992 susvisé ; - les pont-canaux qui n'appartiendraient pas à la classe à risque spécial ; - les ponts situés dans les emprises des ports maritimes et fluviaux, à l'exclusion des ports de plaisance ; - les ponts des pistes d'aérodrome et les ponts de voies de circulation d'aéronefs situés aux abords des pistes d'aérodrome qui ne sont pas rangés en catégorie d'importance IV. 	1,2

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

2- Catégorie d'importance (suite) :

	Catégorie d'importance	Domaine	Coefficient d'importance associé γ_1
☐	IV	<p>- les ponts des pistes d'aérodrome ayant un code lettre C, D, E ou F au sens de l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe ;</p> <p>- les ponts des voies de circulation d'aéronefs et situés aux abords d'une piste, ayant un code lettre C, D, E ou F au sens de l'arrêté du 10 juillet 2006 cité ci-dessus ;</p> <p>- les ponts dont l'utilisation est primordiale pour les besoins de la sécurité civile, de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public. Le classement en catégorie d'importance IV est prononcé par le préfet chaque fois que l'ouvrage constitue un point essentiel pour l'organisation des secours.</p> <p>Tout pont nouveau définitif de catégorie d'importance II ou III dont l'endommagement pourrait provoquer des dommages à un bâtiment, un équipement ou une installation de catégorie d'importance IV reçoit le classement de pont de catégorie d'importance IV.</p>	1,4

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

3- Classe de sol :

	Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètre de sol S (pour les zones de sismicité 2 à 4)	Paramètre de sol S (pour la zone de sismicité 5)
<input type="checkbox"/>	A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	1,00	1,00
<input type="checkbox"/>	B	Dépôts raides de sables, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des caractéristiques mécaniques avec la profondeur.	1,35	1,20
<input type="checkbox"/>	C	Dépôts profonds de sables de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines de mètres à plusieurs centaines de mètres.	1,50	1,15
<input type="checkbox"/>	D	Dépôts de sols sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant en majorité des sols cohérents mous à fermes.	1,60	1,35
<input type="checkbox"/>	E	Profil de sol comprenant une couche superficielle	1,80	1,40

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

3- Classe de sol (suite) :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètre de sol S (pour les zones de sismicité 2 à 4)	Paramètre de sol S (pour la zone de sismicité 5)
	d'alluvions avec des valeurs de v_s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $v_s > 800$ m/s.		
<input type="checkbox"/>	S₁ Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ($IP > 40$) et une teneur en eau importante.		
<input type="checkbox"/>	S₂ Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S ₁ .		

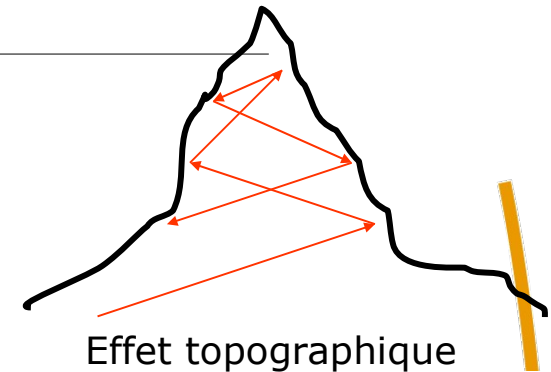
→ lien entre données sismiques et données géotechniques (vu plus loin)

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

4- Nature du relief :



Le coefficient d'amplification topographique S_T est le suivant :

- L'ouvrage ne se situe pas sur ou à proximité de pentes (buttes ou versants longs), de hauteur supérieure à 30 m et d'inclinaison supérieure à 15° , donc $S_T = 1,0$
- L'ouvrage se situe sur ou à proximité de pentes (buttes ou versants longs), de hauteur supérieure à 30 m et d'inclinaison supérieure à 15° . On retient ainsi :

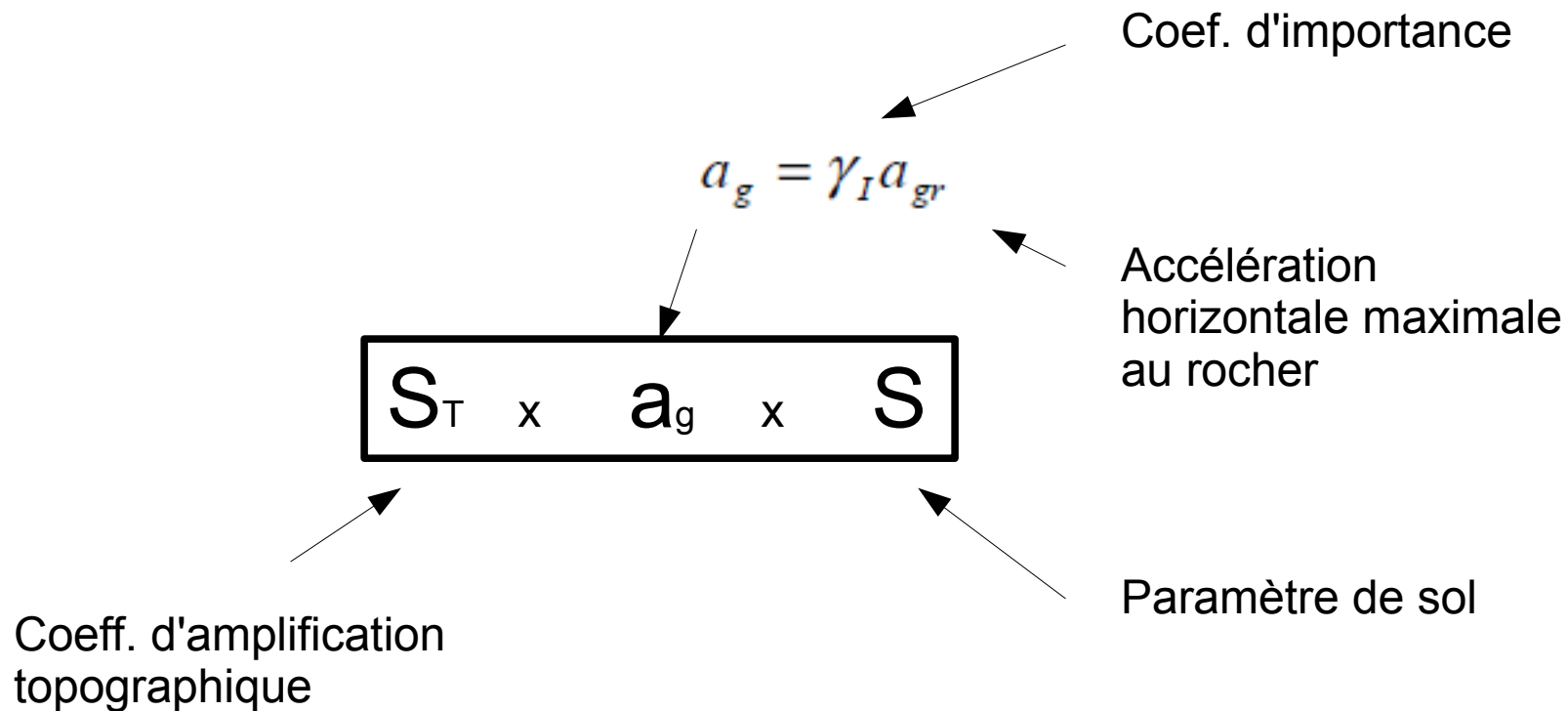
	Coefficient d'amplification topographique S_T	Description du site
<input type="checkbox"/>	1,0	- autres cas que ceux énoncés ci-après
<input type="checkbox"/>	1,2	- <i>versants et pentes isolés</i> : sites situés à proximité de la crête - <i>buttes dont la largeur de la crête est notablement inférieure à la largeur de la base</i> : proximité de la crête des pentes dont l'angle d'inclinaison moyen est inférieur à 30°
<input type="checkbox"/>	1,4	- <i>buttes dont la largeur de la crête est notablement inférieure à la largeur de la base</i> : proximité de la crête des pentes dont l'angle d'inclinaison moyen est supérieur à 30°
<input type="checkbox"/>	1,44 (1,2x1,2)	- sites retenant un coefficient $S_T = 1,2$ <u>et</u> présentant une couche lâche en surface
<input type="checkbox"/>	1,68 (1,4x1,2)	- sites retenant un coefficient $S_T = 1,4$ <u>et</u> présentant une couche lâche en surface

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- DONNEES SISMIQUES :**

1 + 2 + 3 + 4 → accélération de calcul



Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

5- Effets induits :

Liquéfaction :

Analyse de la liquéfaction :



Non requise : zones de sismicité 1 et 2



Requise : zones de sismicité 3 à 5



→ Si l'analyse est requise, le programme permet ainsi d'identifier le besoin d'études complémentaires

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

5- Effets induits :

Chutes de blocs :

Risque de chutes de blocs sur l'ouvrage :

- oui
 non

Glissement de terrain :

Risque de glissement de terrain :

- oui
 non



Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

6- Faille :

Le site d'implantation de l'ouvrage :

- ne se situe pas à proximité d'une faille sismotectonique
- se situe à proximité d'une faille sismotectonique

→ **Faille active au sens de l'EC8**

→ **Hypothèses intermédiaires à proposer au M0a**



Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

Lien avec les données géotechniques :

Objectifs des reconnaissances géotechniques :

- déterminer la classe de sol (lié à V_s) ;
- déterminer la raideur dynamique des sols

→ **3 niveaux de reconnaissances préconisées**

Catégorie d'importance	Zone de sismicité			
	2 (faible)	3 (modérée)	4 (moyenne)	5 (forte)
II	A	B	B	C
III	A	B	C	C
IV	B	C	C	C

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- **DONNEES SISMIQUES :**

Lien avec les données géotechniques :

- **niveau A** : basé sur une simple interprétation des essais (pressiométriques par exemple : p_1 , E_m).
 - **niveau B** : nécessite une interprétation affinée des essais par un géotechnicien.
 - **niveau C** : nécessite d'inclure dans le programme de reconnaissances, des méthodes de mesure de v_s .
- (Pour plus de détails, se reporter au « guide de conception des ponts en zone sismique - SETRA »)

→ **indication dans le programme...**

Programme de reconnaissances :

Au regard de la sismicité :

- Aucune reconnaissance particulière n'est à envisager
- Un niveau A de reconnaissance est retenue
- Un niveau B de reconnaissance est retenue
- Un niveau C de reconnaissance est retenue

Synthèse des hypothèses à caler

Exemple de fiche programme OA

- EXIGENCES EN SITUATIONS SISMIQUES :**

→ **Conception parasismique**

	Type de conception	Description de la méthode
<input checked="" type="checkbox"/>	Elastique/Ductilité limitée	Dimensionnement de la structure de telle façon que les matériaux constitutifs restent dans leur domaine élastique de comportement ou proches de ce domaine. Dans le cas d'une conception élastique, aucune réparation post-sismique n'est en principe à prévoir.
<input type="checkbox"/>	Ductile	Incursions autorisées dans le domaine plastique des matériaux dans certaines parties de l'ouvrage (piles essentiellement) afin de dissiper de l'énergie et diminuer les niveaux d'efforts transmis au reste de la structure. Avec cette conception, un certain niveau d'endommagement est accepté qui peut conduire à des travaux de réparation non négligeables suite à un aléa sismique. Dans tous les cas le tablier reste élastique.
<input type="checkbox"/>	Isolation sismique	Principe d'isolation sismique par l'utilisation de dispositifs amortisseurs et de dispositifs fusibles : la quasi-totalité de l'énergie du tremblement de terre est absorbée dans les appareils mécaniques externes à la structure tandis que les éléments structurels de l'ouvrage ne subissent en théorie aucun dégât et les matériaux restent dans leur domaine élastique de comportement.

Synthèse des hypothèses à caler

- Exemple de fiche programme OA
- **Clauses types de CCTP**



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

→ **Nouvelles clauses « séisme » intégrées au logiciel PETRA (Sétra)**



Chapitre 1 : dispositions générales

Contexte sismique

- OA en zone de sismicité 1 et/ou en catégorie d'importance I
Aucune disposition parasismique à prévoir
- Dans les autres cas :

*L'ouvrage est classé en **catégorie d'importance []** de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une **zone de sismicité []**, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal". Dans ce contexte, des dispositions parasismiques particulières sont à prévoir.*

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Textes réglementaires

- les normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français
- l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Actions en cours d'exécution

Rien n'est précisé ici : choix de MOa de prendre en compte ou non le séisme en phase de construction

Séisme (actions)

Généralités

*Les calculs sismiques sont conduits selon le document intitulé " Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" édité par le Sétra en **mois** 2012, avec les paramètres suivants :*

- accélération de référence : $a_{gr} = []$ m/s², associé à la zone de sismicité [] et une durée de vie théorique de l'ouvrage de [] ans*
- coefficient d'importance $\gamma_i = []$ associé à une catégorie d'importance []*
- soit une accélération horizontale de calcul : $a_g = \gamma_i \cdot a_{gr} = []$ m/s² et une accélération verticale de calcul : $a_{vg} = 0,9 a_g$ (si zone 1 à 4) ou $0,8 a_g$ (si zone 5)*

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Généralités

- coefficient de sol $S = []$ associé à une classe de sol : $[]$
- coefficient topographique $S_T = []$

Clauses en option :

- 1- lien avec la géotechnique
 - couches de sols potentiellement liquéfiables
 - classe de sol et raideurs dynamiques du sol évalués à partir de V_s → lien avec les niveaux de reconnaissance A, B ou C



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

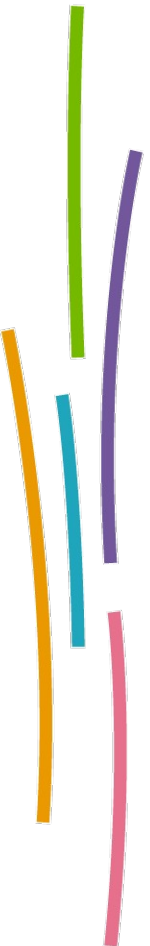
Généralités

Clauses en option :

2- Proximité d'une faille sismotectonique reconnue (zones 2 à 4)

Les propositions d'hypothèses figurant dans le guide Sétra à paraître sont reprises ici (compromis acceptable et sécuritaire) :

- application du spectre réglementaire,
- analyse dynamique de l'ouvrage a minima selon la méthode spectrale multimodale,
- prise en compte des effets de la composante sismique verticale sur les piles (*dist* \leq 5 km),
- doublement de la valeur théorique du déplacement dû à la variabilité spatiale de l'action sismique (*dist* \leq 5 km).



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Généralités

Clauses en option :

3- Proximité d'une faille sismotectonique active au sens de la NF EN 1998-2 [3.2.2.3] (zone de sismicité 5)

Hypothèses identiques au 2- sauf pour le spectre réglementaire :

- application du spectre de calcul spécifique tel que défini par l'étude sismologique jointe au présent CCTP

Hypothèses applicables aux ouvrages de type cadres et portiques

→ renvoie au guide méthodologique EC8 (méthode statique équivalente simplifiée)



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

→ possibilité d'intégrer des hypothèses de conception parasismique différentes pour le sens longitudinal et pour le sens transversal

Séisme horizontal (mêmes hypothèses)

ou

Séisme horizontal longitudinal puis **Séisme horizontal transversal**
(hypothèses différentes)



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

→ exemples de clauses types indiquant le choix de la conception parasismique :

- *La conception parasismique du pont est basée sur le principe d'isolation sismique (elastomères frettés classiques ($q=1$))*
- *La conception parasismique du pont est basée sur le principe d'isolation sismique et l'utilisation de dispositifs parasismiques spéciaux (amortisseurs...)*
- *L'ouvrage est dimensionné selon cette direction dans l'hypothèse d'un comportement essentiellement élastique des matériaux constitutifs de ses appuis (conception en ductilité limitée, $q \leq 1,5$).*
- *L'ouvrage est dimensionné selon cette direction en tirant parti de la ductilité des matériaux constitutifs de ses appuis (conception ductile, $q > 1,5$).*

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

→ Prise en compte de la régularité de l'ouvrage :

*Toutefois, l'ouvrage satisfaisant aux critères de régularité définis au 4.2.2 de la norme NF EN 1998-2 (voir aussi 4.5.3.1 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" édité par le Sétra en **mois** 2012), il est possible d'appliquer une méthode spectrale simplifiée, basée sur la considération du seul mode fondamental dans chaque direction de calcul, en reportant la totalité de la masse vibrante sur ces modes fondamentaux, toujours conformément au 4.2.2 de la norme NF EN 1998-2 (et 4.5.3.2 et 4.5.3.3 du document cité ci-dessus).*

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Séisme (actions)

Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

→ Combinaisons sismiques :

*La combinaison des sollicitations provoquées par les différentes composantes du séisme est effectuée selon les indications du 4.3.2 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" édité par le Sétra en **mois** 2012 et en particulier selon la relation $E = +/- E1 +/- 0,3 E2 +/- 0,3 E3$ dans laquelle $E1$ est successivement la composante longitudinale, transversale puis verticale du séisme.*

Conformément aux recommandations de ce guide, la combinaison telle que $E1$ représente la composante verticale de l'action sismique n'est en pratique à considérer que pour la justification des appareils d'appui et des tabliers précontraints le cas échéant. Il convient également de la prendre en compte le cas échéant pour la justification des piles inclinées en zones de sismicité moyenne ou forte, ou pour les piles de ponts situés à proximité de failles sismotectoniques.

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 2 : préparation et organisation du chantier

Justifications des appuis et fondations

Effets du séisme – calculs justificatifs de l'ouvrage

*La justification des appuis de l'ouvrage (piles, culées, fondations,...) est réalisée conformément aux prescriptions du 5.1 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" édité par le Sétra en **mois** 2012. Il est notamment tenu compte, pour la vérification de la résistance des sections, des coefficients de surcapacité et de sécurité vis-à-vis des ruptures fragiles définis au 5.1.1 de ce document. La prise en compte de l'action dynamique des terres sur les murs de culées est également réalisée par application de la méthode de Mononobe-Okabe décrite au 4.5.7 de ce même document.*

Les éléments structuraux non critiques (tels que les murs en retour des culées) sont supposés pouvoir être endommagés du fait de l'action sismique de calcul et avoir un mode de détérioration prévisible, ainsi que la possibilité de réparations permanentes. Ils sont dimensionnés pour résister à un niveau de séisme réduit, soit 40% de l'action sismique de calcul, conformément aux recommandations du §2.3.6.3(5) de l'EC8-2.

Ou au choix :

Les éléments structuraux non critiques (tels que les murs en retour des culées) sont également dimensionnés pour résister à 100% de l'action sismique de calcul.



Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 3 : provenance, qualité et préparation des matériaux

Aciers pour béton armé

→ cohérence entre choix de conception et nature des aciers pour B.A

- *Le pont étant situé en zone sismique et conçu selon l'hypothèse de ductilité limitée, les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité B a minima.*
- *Le pont étant situé en zone sismique et conçu selon l'hypothèse d'un comportement ductile, les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité C dans les zones dites « de rotules plastiques potentielles », et d'acier de classe de ductilité B a minima dans les autres zones.*
- *Le pont étant situé en zone sismique et conçu sur la base d'un principe d'isolation sismique, les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité B a minima.*

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 3 : provenance, qualité et préparation des matériaux

Dispositifs anti-sismiques amortisseurs

Les dispositifs antisismiques devront être conformes à la norme NF-EN15129 qui normalise désormais les procédés de fabrication et fournit les exigences de fonctionnement, de dimensionnement, ainsi que les caractéristiques des matériaux, de fabrication et d'essais de qualification à mettre en oeuvre et à justifier dans le cadre de l'utilisation de tels dispositifs.

A défaut de procédure de qualification à jour de ses dispositifs par rapport à cette norme récente, l'entrepreneur fournira un dossier de références détaillé et étayé d'exemples de mises en oeuvre sur des ouvrages comparables, soumis à l'acceptation du Maître d'oeuvre, ainsi qu'une note visant à évaluer les performances de ses dispositifs au regard des principes et exigences de la-dite norme.

Synthèse des hypothèses à caler

Clauses type de CCTP

Chapitre 4 : Exécution des travaux

Dispositifs anti-sismique amortisseur

L'installation des dispositifs antisismiques devra être conforme aux exigences de la norme NF-EN15129 et du §7.7.3 de la norme NF EN 1998-2.

Annexe normative

Normes visées au CCTP : EC8 + NF EN 15129

Documents contractualisés : décrets + arrêté + guide EC8 (Sétra) à paraître

