

Cahier technique
2018

s i a

Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

selnaustrasse 16
postfach
ch-8039 zürich
www.sia.ch

Cahiers techniques SIA

Les cahiers techniques sont publiés par la SIA en tant que règlements complémentaires et commentaires dans des domaines spécifiques.

Les cahiers techniques font partie intégrante des normes SIA.

Les cahiers techniques sont valables trois ans à partir de leur parution. Leur validité peut être prolongée à plusieurs reprises de trois ans.

Les institutions suivantes ont contribué à l'élaboration du présent cahier technique:

Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), Selnaustrasse 16, 8039 Zurich

Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Rue du Débarcadère 20, 2501 Bienne

Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés (CIMP), Pelikanplatz 5, 8001 Zurich

Association suisse d'assurances (ASA), C.F. Meyer-Strasse 14, 8022 Zurich

Association suisse de l'industrie de la terre cuite (ASITEC), Elfenstrasse 19, 3000 Berne 16

Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures (SGEB), c/o Institut für Baustatik und Konstruktion, EPF Zurich, 8093 Zurich

Groupe spécialisé pour la conservation des ouvrages (GCO) de la SIA, Selnaustrasse 16, 8039 Zurich

TABLE DES MATIÈRES

	Page		Page
Avant-propos.....	4	7	Capacité portante des constructions en maçonnerie..... 24
0	Champ d'application..... 5	7.1	Principes..... 24
0.1	Délimitation..... 5	7.2	Méthode basée sur les forces..... 24
0.2	Références normatives..... 5	7.3	Méthode basée sur les déformations..... 24
0.3	Exceptions..... 6	7.4	Résistance ultime perpendiculairement au plan de la paroi porteuse..... 25
1	Terminologie..... 7	7.5	Maçonnerie portant uniquement dans le sens vertical..... 25
1.1	Termes techniques..... 7	7.6	Maçonnerie non porteuse..... 25
1.2	Notations..... 10	8	Capacité portante des constructions en acier et des constructions mixtes acier-béton..... 26
2	Principes..... 13	8.1	Méthode basée sur les forces..... 26
2.1	Concept 13	8.2	Méthode basée sur les déformations..... 26
2.2	Comportement en déformation des structures porteuses..... 13	9	Appréciation de la sécurité parasismique et recommandations d'intervention..... 27
2.3	Méthodes de calcul..... 13	9.1	Appréciation par le calcul..... 27
2.4	Procédure..... 14	9.2	Appréciation de la conception et des mesures constructives..... 28
3	Matériaux de construction..... 15	9.3	Recommandations d'intervention..... 29
3.1	Généralités..... 15	10	Proportionnalité et exigibilité..... 30
3.2	Propriétés selon le dossier de construction... 15	10.1	Principes..... 30
3.3	Propriétés déterminées par sondages..... 15	10.2	Risque pour les personnes..... 30
4	Analyse structurale..... 16	10.3	Acceptabilité du risque individuel..... 30
4.1	Généralités..... 16	10.4	Efficacité des mesures de protection parasismique..... 30
4.2	Analyse structurale basée sur les forces..... 16	10.5	Critères d'appréciation..... 32
4.3	Analyse structurale basée sur les déformations..... 16	10.6	Extension de l'appréciation du risque pour les personnes..... 32
5	Actions..... 18	Annexe A	Construction en béton (normatif).... 33
5.1	Généralités..... 18	Annexe B	Maçonnerie (normatif)..... 35
5.2	Actions sismiques pour la méthode basée sur les forces..... 18	Annexe C	Construction en acier (normatif)..... 37
5.3	Actions sismiques pour la méthode basée sur les déformations..... 18	Annexe D	Etablissement de priorités (informatif)..... 38
5.4	Actions sismiques pour la détermination du comportement en service..... 19		Adoption et entrée en vigueur..... 40
6	Capacité portante des constructions en béton..... 20		
6.1	Méthode basée sur les forces..... 20		
6.2	Méthode basée sur les déformations..... 20		

AVANT-PROPOS

Assurer une sécurité suffisante vis-à-vis des séismes en Suisse est une tâche exigeante, qui va au-delà de la simple considération du contrôle de la sécurité parasismique des ouvrages. Des conséquences importantes, qui dépassent le cadre de l'ouvrage individuel, peuvent survenir du fait d'interdépendances multiples et complexes. Lorsqu'il s'agit d'ouvrages d'importance nationale ou suprarégionale, les conséquences socio-économiques peuvent être très lourdes. Les séismes doivent être pris en compte car ils sont susceptibles d'occasionner des dommages de grande ampleur dont les effets sont difficiles à surmonter. Il est aussi possible que des ouvrages individuels subissent des dommages dont les conséquences économiques s'avèrent catastrophiques. De tels risques sont de moins en moins acceptés par la société.

En règle générale, le surcoût à consentir pour que les nouvelles constructions présentent une sécurité parasismique conforme aux exigences des normes est négligeable si l'on tient déjà compte de l'action sismique lors de la conception de l'ouvrage. En revanche, l'amélioration ultérieure de la sécurité parasismique d'un ouvrage n'est possible qu'au prix de travaux conséquents et d'incidences non négligeables sur les coûts d'exploitation. Les normes de structures SIA 260 à 267, axées sur la conception et le dimensionnement de nouveaux ouvrages, comprennent des dispositions parasismiques notablement plus exigeantes que les générations de normes précédentes. Les ouvrages conçus et dimensionnés en respectant ces prescriptions présentent un bon comportement vis-à-vis des séismes et une sécurité élevée face aux sollicitations sismiques attendues en Suisse.

Les ouvrages plus anciens, dimensionnés en fonction de normes antérieures, présentent généralement une sécurité parasismique nettement moindre. Lors d'une vérification selon les normes SIA 260 à 267, ils doivent généralement être classés dans la catégorie défavorable des ouvrages avec une structure porteuse à comportement non ductile sous l'effet de séismes, et les critères de sécurité parasismique requis ne peuvent généralement pas être remplis.

Le présent cahier technique montre comment la sécurité parasismique des constructions existantes peut être évaluée d'après les principes régissant les nouvelles normes sur les structures porteuses tout en prenant en compte les spécificités par rapport aux nouvelles constructions. Il est axé sur les ouvrages individuels et permet, grâce à l'alternative de la méthode basée sur les déformations, une appréciation différenciée sur la base de la capacité de déformation et ainsi une meilleure évaluation du comportement sismique. La méthode basée sur les déformations n'est pour l'instant normalisée que pour les constructions en béton, car la plupart des expériences acquises au plan mondial concernent ce type de construction. Son application n'en exige pas moins une connaissance approfondie de principes fondamentaux, qui dépassent le cadre de ce cahier technique.

Le cahier technique fournit aussi des critères pour décider si un bâtiment doit subir un assainissement parasismique ou si son état actuel est admissible. En vertu de considérations portant sur les coûts et les risques, il n'est pas indiqué d'assainir toutes les constructions existantes pour leur conférer le niveau de sécurité prescrit par les nouvelles normes. A titre informatif, quelques propositions sur l'établissement de priorités sont formulées dans l'annexe D.

Les constructions existantes – contrairement aux nouvelles – ne doivent pas impérativement respecter le niveau de sécurité parasismique prescrit par les normes SIA 260 à 267 sur les structures porteuses; la proportionnalité et l'exigibilité du coût des interventions peut aussi intervenir dans la décision relative aux assainissements parasismiques.

Les commentaires encadrés et en italique sont uniquement explicatifs. Ils comprennent des informations qui complètent le texte normatif du cahier technique.

Groupe de travail SIA 261-1 Séismes et ouvrages existants

Président	Prof. Thomas Vogel, ing. dipl. EPF, Zürich	EPF Zurich
Membres	Thierry Berset, ing. dipl. EPF, Fribourg	Etablissement Cantonal d'Assurance des Bâtiments
	Prof. Dr. Alessandro Dazio, ing. dipl. EPF, Zurich	EPF Zurich
	Blaise Duvernay, ing. dipl. EPF, Bienne	Office Fédéral des Eaux et de la Géologie
	Ehrfried Kölz, ing. dipl. EPF, Gipf-Oberfrick	Bureau d'études
	Dr. Pierino Lestuzzi, ing. dipl. EPF, Lausanne	EPF Lausanne
	Dr. Rudolf Vogt, ing. dipl. EPF, Zurich	Bureau d'études
	Dr. Thomas Wenk, ing. dipl. EPF, Zurich	Bureau d'études
Protocole	Reto Bargähr, ing. dipl. EPF, Zurich	EPF Zurich

Adoption et entrée en vigueur

La Commission centrale des normes et règlements (CNR) de la SIA a adopté le présent cahier technique SIA 2018, *Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants*, le 26 août 2004.

Il entre en vigueur le 1^{er} novembre 2004.

Il remplace, en ce qui concerne les séismes, les chiffres 4 3, 5 31 et 5 32 de la Directive SIA 462 *Évaluation de la sécurité structurale des ouvrages existants*, édition de 1994.

SIA 2018, Copyright © 2004 by SIA Zurich

Tous les droits de reproduction, même partielle, de copie intégrale ou partielle (photocopie, microcopie, CD-ROM, etc.), de mise en programmes d'ordinateurs et de traduction sont réservés.