



## Notice - Vérification de la sécurité sismique de bâtiments d'installations annexes des installations de transport par conduites sous surveillance fédérale

### 1. Information générale

Ce document contient des recommandations concernant la conception parasismique de structures porteuses et d'éléments secondaires. En outre, il explique le formulaire de sécurité sismique (voir annexe) qui doit être joint par le requérant au dossier de la procédure d'approbation des plans.

### 2. Objectifs de protection et exigences de sécurité sismique

Lors d'un séisme, une quantité importante de carburant ou de combustible sous forme liquide ou gazeuse ne doit pas s'échapper des installations de manière incontrôlée. En cas d'événement, les installations doivent pouvoir être mises hors service en sécurité. Pour cela, l'accès aux bâtiments doit être possible. En outre, les installations techniques pour la mise hors service des installations de transport doivent rester fonctionnelles. C'est pourquoi la directive IFP leur attribue la classe d'ouvrage (CO) III selon la norme SIA 261<sup>1</sup>. Cette attribution à la CO III assure une protection accrue des personnes. L'assurance d'une exploitation continue des installations pendant et après un séisme relève de la responsabilité de l'exploitant.

Les exigences spécifiques à la sécurité sismique des différents éléments des bâtiments sont détaillées dans le tableau ci-dessous (Tab. 1). Elles doivent être prises en compte lors de la planification.

Elément	Exigences de sécurité sismique
Structure porteuse	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sécurité structurale garantie avec un facteur d'importance <math>\gamma_f = 1.5</math> (CO III)</li><li>▪ Aptitude au service garantie en ce qui concerne l'accès (ouverture des portes, etc.) ; c.-à-d. en gén. déplacement <math>u \leq h/500</math> avec <math>\gamma_f = 1.0</math> (BWK III) selon SIA 261<sup>(*)</sup></li></ul>
Éléments non structuraux, installations et équipements	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sécurité structurale garantie avec un facteur d'importance <math>\gamma_f = 1.5</math> (CO III)</li><li>▪ Aptitude au service et bon fonctionnement des accès (portes, portails) garanties ; c.-à-d. en gén. déplacement <math>u \leq h/500</math> avec <math>\gamma_f = 1.0</math> (BWK III) selon SIA 261<sup>(*)</sup></li><li>▪ Bon fonctionnement des installations et des équipements pour la mise hors service</li><li>▪ Etanchéité des conduites</li></ul>

Tab. 1 Exigences de sécurité sismique des éléments des bâtiments  
(\*) selon chiffre 16.5.5.3 et tableau 25

### 3. Démarche pour une conception parasismique des bâtiments

La responsabilité de la conception parasismique des bâtiments ainsi que de la vérification de la sécurité sismique incombe au requérant. Il veille, avec l'ingénieur civil, à ce que le concept de la structure soit parasismique. Les exigences concrètes de sécurité sismique (fondées sur la partie 2 précédente) ainsi que l'action sismique sont à décrire dans la convention d'utilisation (selon la norme SIA 260).

<sup>1</sup> Normes SIA 260 à 267, normes relatives aux structures porteuses

## Remarques sur la structure porteuse

Afin d'éviter une vérification sismique approfondie, il est conseillé de prévoir un **concept de structure parasismique** (système porteur régulier en plan et en élévation, au moins deux refends par direction du bâtiment). Ainsi, la **vérification de la sécurité structurale** (résistance à la flexion et à l'effort tranchant des refends, transmission des efforts des planchers aux refends et des refends aux fondations, liaisons pour les structures préfabriquées) ainsi que la **vérification de l'aptitude au service** (déplacement horizontal et déplacement inter-étage) peuvent en règle générale être menées avec la **méthode des forces de remplacement** en utilisant la **valeur du plateau** du spectre.

## Remarques sur les éléments non structuraux, installations et équipements

Les éléments non structuraux sont, d'après la norme SIA 261, les éléments de construction qui ne font pas partie de la structure porteuse (p. ex. murs qui ne participent ni à la reprise des charges verticales, ni au contreventement, balustrades, parapets) ainsi que les équipements fixes (p. ex. installations techniques pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, installations électriques, conduites, plomberie). Afin que les éléments non structuraux ne mettent pas en danger des personnes, n'endommagent pas la structure porteuse ni ne portent préjudice à l'exploitation en cas de séisme, ils doivent être fixés de manière adéquate. Les éléments non structuraux doivent obligatoirement être vérifiés selon le chiffre 16.7 de la norme SIA 261 ; la force horizontale de remplacement à appliquer est définie par l'équation (49) de la même norme. Les éléments non structuraux nécessitent avant tout les mesures relatives à la conception et les mesures constructives suivantes (voir aussi la publication<sup>2</sup> de l'OFEV correspondante) :

- Il est conseillé d'éviter autant que possible la **maçonnerie**, hors structure porteuse. Les cloisons légères en plaques de plâtre, fixées en tête et en pied à la structure porteuse ou les murs en béton coulés en place présentent un meilleur comportement sismique. Si la maçonnerie est tout de même employée, il faut s'assurer qu'elle ne peut basculer/s'effondrer hors-plan avec les mesures adéquates.
- Les **armoires de commande** doivent être sécurisées contre le basculement. Elles doivent être fixées soit à une sous-construction résistante aux séismes (p. ex. plancher surélevé), soit en tête de mur de manière adéquate.
- Les supports verticaux d'un **plancher surélevé** peuvent basculer ou flamber sous sollicitation horizontale. Ainsi, il faut veiller à ce que le plancher soit entouré de murs porteurs ou qu'il soit contreventé pour l'action sismique.
- **Les batteries de secours** doivent être sécurisées afin d'éviter leur basculement ou leur chute. Les supports doivent être contreventés par des diagonales et ancrés au plancher. Des barres horizontales permettent d'empêcher le basculement des batteries. Des plaques ondulées de plastique insérées entre les batteries permettent d'éviter que des batteries adjacentes ne s'entrechoquent.
- **Les conduites et la plomberie** dans les bâtiments des installations annexes sont généralement conçues de manière robuste compte tenu de la pression de service et ainsi considérées comme résistantes au séisme au vu des exigences de la partie 2. Comme elles sont généralement ancrées dans le sol, aucune interaction défavorable avec la structure porteuse en surface n'est attendue lors d'un séisme (p. ex. une restriction du déplacement ou une résonance qui provoquerait l'augmentation de l'action sismique sur les conduites). Si des doutes subsistent quant à la conformité face aux exigences de sécurité sismique, il faut avant tout contrôler les supports et les ancrages des conduites.

## Remarques concernant les bâtiments préfabriqués

Pour les bâtiments en éléments préfabriqués (y compris les conteneurs), il faut vérifier et documenter la stabilité globale de la structure porteuse au séisme et en particulier toutes les liaisons importantes de la structure, aussi bien en traction qu'en compression. Les mesures relatives à la conception et les mesures constructives du tableau 27 de la norme SIA 261 doivent aussi être prises en compte.

## 4. Formulaire concernant la sécurité sismique

Le formulaire de sécurité sismique suivant doit être rempli par le requérant (avec la participation d'un ingénieur civil) et joint au dossier de la procédure d'approbation des plans. L'autorité d'approbation des plans peut demander des documents complémentaires comme la convention d'utilisation, la base du projet ou les calculs statiques.

<sup>2</sup> „Sécurité sismique des éléments non structuraux et autres installations et équipements“. UW-1643-F, Office fédéral de l'environnement OFEV, 2016.



## Formulaire sécurité sismique - Bâtiment des installations de transport par conduites (CO III)

Bâtiment neuf / extension

Réhabilitation / Transformation, année cstr. : .....

### Concept de la structure

- Forme en plan  compacte,  allongée,  parties saillantes/reentrantés
- Nombre d'étages sur rez / hauteur maximale par rapport au terrain naturel ..... / ..... m

Elément de structure	Béton	Maçonnerie	Préfabriqué	Aucun	Autre
Murs de contreventement					
dans la direction longitudinale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
dans la direction transversale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Murs porteurs uniquement vertical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Plancher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Colonnes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

*Il est possible de cocher plusieurs cases par ligne*

- Il existe au moins deux murs de contreventement dans la direction longitudinale  oui,  non
- Il existe au moins deux murs de contreventement dans la direction transversale  oui,  non
- Disposition symétrique des contreventements en plan  oui,  non
- Utilisation d'autres éléments que des refends pour le contreventement  oui, matériau : .....,  non
- Type de fondation  superficielle /  profonde,  radier /  semelle filante /  semelle isolée

### Action sismique

- Zone de séisme Z / facteur d'importance  $\gamma_f$  / Terrain de fondation Z..... /  $\gamma_f = \dots$  / CTF .... ou  microzonage
- Coefficient de comportement q dans la direction longitudinale / transversale  $q_{long} = \dots$  /  $q_{trans} = \dots$

### Vérification de la sécurité sismique

- Vérification sismique effectuée suivant la norme SIA (260ff. bâtiment neuf ou 269/8 bâtiment existant)  oui,  non
- Menée avec la méthode des forces de remplacement avec la valeur du plateau du spectre  oui,  non  
si non : méthode choisie ....., Justification .....,  
 $T_{1,long} = \dots$  s,  $T_{1,trans} = \dots$  s, Justification autre que plateau .....
- Torsion prise en compte dans la vérification ?  oui,  non,  non pertinent
- Transmission des efforts des planchers dans les murs et des murs dans les fondations vérifiée  oui,  non
- Eléments préfabriqués liés/sécurisés avec des mesures constructives  oui,  non,  non pertinent
- Accès et mise hors service suite au séisme de dimensionnement assurée avec une déformation inter-étage maximale de h/500 (aptitude au service avec  $\gamma_f = 1.0$ )  oui,  non
- Eléments non structuraux pertinents définis et vérifiés selon ch. 16.7 norme SIA 261  oui,  non
- Eléments non struct. en maçonnerie protégés contre effondrement hors-plan  oui,  non,  non pertinent
- Armoires de commande fixés contre : basculement / glissement  oui,  non,  non pertinent
- Batteries de secours fixées contre : basculement / glissement / chute  oui,  non,  non pertinent
- Conduites et plomberie sans interaction défavorable avec la structure porteuse  oui,  non

*Note :* Le formulaire dûment complété doit être soumis avec le dossier d'approbation des plans à l'autorité d'approbation. Celle-ci peut demander des vérifications complémentaires le cas échéant. Le domaine « Séisme » de l'Office fédéral de l'environnement répond aux questions relatives à la sécurité sismique, [www.bafu.admin.ch/seismes](http://www.bafu.admin.ch/seismes).

Formulaire rempli par l'ingénieur civil

Prénom / Nom : .....

Entreprise : ..... Lieu, date : .....