



Aspects organisationnels de  
la préparation et de la mise en œuvre

# Guide pour l'évaluation postsismique des bâtiments



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de la protection de la population OFPP

**Impressum****Editeurs**

Office fédéral de la protection de la population (OFPP)

Monbijoustrasse 51A, 3003 Bern

Tel. : 058 462 50 11

[www.propop.ch](http://www.propop.ch)

**Auteur**

Ingenieurgemeinschaft EJ

Markus Gunzenhauser

Christian Herbst

Elia Tosolini

c/o Ecosafe Gunzenhauser AG

Lerchenweg 2

CH-4303 Kaiseraugst

[www.ecosafe.ch](http://www.ecosafe.ch)

**Groupe de travail**

Christoph Werner (OFPP)

Patrick Smit (OFPP)

Yves Steiger (OFPP)

Blaise Duvernay (OFEV)

**Groupe de suivi**

Andreas Meyer (canton de Zurich)

Jean-Christophe Putallaz (canton du Valais)

Claude-Alain Roch (canton du Valais)

Alain Rossier (Association des établissements cantonaux d'assurance)

Jens Schindelholz (canton de Bâle-Campagne)

**Premedia**

Centre des médias électroniques CME, 88.087 f

**Photos**

Duvernay, F. d'Urso, Y. Steiger

Mission technique Amatrice/Norcia 7–9 novembre 2017

**Tirage**

d 800, f 400, i 300

Mai 2018

**5 Résumé****7 1<sup>re</sup> partie : Principes et fondements de l'évaluation des bâtiments après un séisme****8 Introduction****9 1. Contexte**

9.1 Nécessité d'intervenir

10.1.2 Évaluation des bâtiments dans le cadre de la maîtrise et du rétablissement suite à un séisme

10.1.3 Le séisme : un événement intercantonal

**12 2. Objectifs**

12.2.1 Évaluation postseismique des bâtiments

12.2.2 Moyens auxiliaires de mise en pratique dans les cantons

12.2.3 Destinataires et groupes cibles

**13 3. Conditions-cadres**

13.3.1 Types de bâtiments à évaluer

13.3.2 Ressources nécessaires

**16 4. Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme**

16.4.1 Intégration au système de protection de la population

16.4.2 Structure de l'organisation

16.4.3 Les principaux acteurs et leur rôle

16.4.4 Collaboration

**17 2<sup>e</sup> partie : Processus et exigences relatives à l'évaluation des bâtiments après un séisme****18 5. Processus d'évaluation des bâtiments après un séisme**

19.5.1 Processus de la préparation

23.5.2 Processus de l'engagement

28.5.3 Processus de l'analyse

**30 6. Exigences quant à la méthode d'évaluation postseismique de la capacité portante des bâtiments**

30.6.1 Objectifs

30.6.2 Définition de l'application

30.6.3 Exigences minimales

31.6.4 Méthodes d'évaluation des bâtiments après un séisme

**33 3<sup>e</sup> partie : Listes de contrôle, cahiers des charges et exemples d'organisation****34 7. Listes de contrôle, cahiers des charges et exemples d'organisation****38 Annexes****39 Annexe A1**

Définition des termes employés

**40 Annexe A2**

Les principaux acteurs et leur rôle

**43 Annexe A3**

Bibliographie

**44 Annexe A4**

Exemples de scénarios représentatifs

**49 Annexe A5**

Nombre d'éléments d'engagement formés par canton

**51 Annexe A6**

Exemple d'une structure conceptuelle pour mettre en place l'organisation cantonale de l'évaluation des bâtiments après un séisme

## Abréviations

AeDES	Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica (Habitabilité et dommages dans la situation d'urgence consécutive à un séisme)
A-EE	Élément d'engagement formé
OFPP	Office fédéral de la protection de la population
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
EMFP	État-major fédéral Protection de la population
LPPCi	Loi sur la protection de la population et sur la protection civile
EMS	Échelle macrosismique européenne
GB	Spécialiste de l'évaluation postsismique d'habitabilité
EMCoC	État-major communal de conduite
OCC	Organe cantonal de conduite
CENAL	Centrale nationale d'alarme
EPI	Équipements de protection individuelle
ResMaB	Gestion fédérale des ressources
EMRC	État-major régional de conduite
SED	Service sismologique suisse
SGEB	Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes

## Index des illustrations

- 9** Illustration 1 : Les champs d'action de l'évaluation des bâtiments (jaune) dans le cadre de la gestion intégrale des risques
- 11** Illustration 2 : Acteurs impliqués dans la maîtrise des événements en cas de tremblements de terre
- 16** Illustration 3 : Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme (phase d'engagement)
- 19** Illustration 4 : Processus de l'évaluation des bâtiments après un séisme
- 44** Illustration 5 : Épicentres et rayons de propagation des ondes sismiques des scénarios étudiés
- 48** Illustration 6 : Classification des dommages selon l'EMS.
- 49** Illustration 7 : Carte des zones sismiques en Suisse

## Index des tableaux

- 47** Tableau 1 : Échelle macrosismique européenne, EMS.

# Résumé

En raison de leur fort potentiel de dégâts, les tremblements de terre font partie des risques les plus importants en Suisse. C'est ce que révèlent notamment l'analyse nationale des dangers « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse », mais aussi diverses analyses cantonales des dangers. Les séismes comptent également parmi les principaux risques de la Confédération. Pour garantir la maîtrise optimale de l'événement dans le cas d'un tremblement de terre, il importe que la Confédération, les cantons et les exploitants d'infrastructures disposent autant que possible de vastes plans préventifs et de mesures d'urgence. Une part essentielle de la préparation à un séisme consiste à mettre en place et à exploiter une organisation cantonale en vue de l'évaluation postseismique des bâtiments. Le grand nombre de personnes sans abri peut poser de gros problèmes à un organe de conduite. Vite engagée, l'évaluation des bâtiments sert à savoir avec certitude si les personnes concernées peuvent retourner (ne serait-ce que provisoirement) dans leurs habitations. Elle permet aussi de clarifier combien de logements et de places d'accueil doivent être mis à disposition en guise d'alternative. Le présent guide est conçu comme un outil au service des cantons afin de les sensibiliser au sujet et de les aider à mettre en place l'organisation cantonale, char-

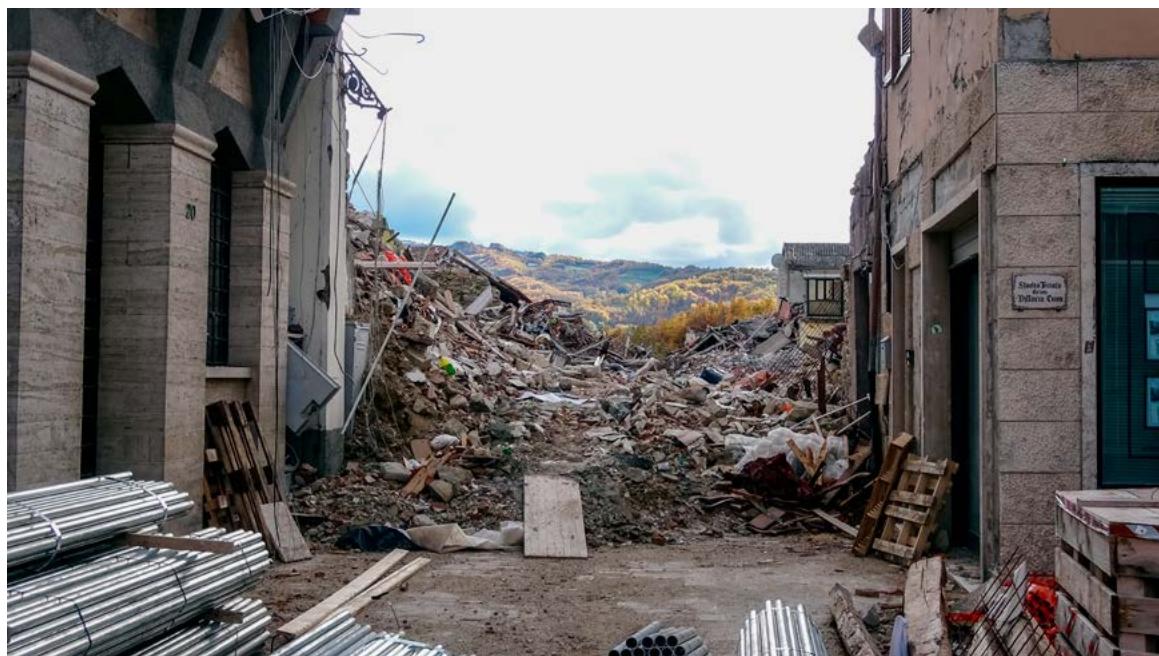
gée de la thématique bien circonscrite de l'évaluation postseismique des bâtiments.

Le guide comprend trois volets :

La 1<sup>re</sup> partie décrit et explique les principes et les fondements de l'évaluation des bâtiments. Ces informations s'adressent en premier lieu aux responsables des offices cantonaux de la protection de la population compétents ainsi qu'aux dirigeants des organes de conduite cantonaux.

La 2<sup>e</sup> partie fournit des recommandations sur les processus et des remarques sur les exigences relatives à la méthodologie d'évaluation. Elle est surtout destinée aux spécialistes chargés par les cantons d'élaborer un concept pour constituer et exploiter l'organisation dédiée à l'évaluation des bâtiments après un séisme.

La 3<sup>e</sup> partie et les annexes comprennent des listes de contrôle, des exemples d'organisation et des informations complémentaires. Elles concernent également les spécialistes en la matière.







# 1<sup>re</sup> partie Principes et fondements de l'évaluation des bâtiments après un séisme

# Introduction

Dans le cadre de l'analyse nationale des risques en matière de protection de la population, 33 scénarios de catastrophes et de situations d'urgence ont été élaborés, puis les risques en découlant ont été évalués et ils ont fait l'objet d'une comparaison [1]<sup>1</sup>. Il ressort de cette étude qu'un éventuel tremblement de terre présente le plus grand potentiel de dégâts liés aux dangers naturels en Suisse.

En Suisse, la terre tremble en moyenne d'environ 500 à 800 fois par an, mais seul un nombre infime de 10 à 15 de ces secousses dépassant une magnitude d'à peu près 2,5 sont perceptibles par la population. La menace est plus importante en Valais, dans la région de Bâle, dans la Vallée du Rhin saint-galloise, dans l'Oberland bernois, en Engadine, ainsi que dans certaines parties de la Suisse centrale. Des séismes sont néanmoins possibles dans toutes les régions du pays.

Les dommages causés par un séisme peuvent avoir un impact sur la société dans différents secteurs : outre l'endommagement ou l'effondrement de bâtiments, des infrastructures importantes ou des instal-

lations destinées à l'approvisionnement peuvent être gravement détériorées. Dans le cadre de ce guide, l'évaluation des bâtiments vise en première ligne à vite identifier les bâtiments pouvant être réoccupés par les personnes sans-abri.

Dans le cas d'un séisme, la préparation de l'évaluation des bâtiments endommagés constitue une mesure de précaution primordiale [4]. Bien que l'évaluation des bâtiments ne soit réalisée qu'après la survenue d'un tremblement de terre, sa préparation est déterminante pour pouvoir réduire le nombre de personnes sans abri et assurer la réutilisation rapide des édifices. La préparation consiste à déterminer la nature, l'ampleur et le déroulement des tâches et des prestations à accomplir. Les mesures définies doivent être coordonnées par les cantons en fonction des résultats de leur analyse de besoins avec [4] :

- les mesures prises dans les communes et les régions,
- les mesures introduites dans les cantons voisins,
- les mandats de prestations de la Confédération.

<sup>1</sup> Voir annexe A3 Bibliographie



# 1. Contexte

## 1.1 Nécessité d'intervenir

En plus des mesures préventives (respect des normes de construction en matière d'exigences de sécurité parasismique, vérification et renforcement des ouvrages existants), des mesures organisationnelles de préparation sont nécessaires pour réduire l'étendue des dégâts provoqués par un séisme. Celles-ci permettent de créer les conditions optimales en vue de maîtriser rapidement et efficacement les dommages induits par un tremblement de terre. Comme la description d'un séisme représentatif de la Suisse le met en évidence [2][3], la planification de telles mesures s'avère indispensable et requiert la collaboration de toutes les organisations partenaires.

Pour se faire une idée des conséquences d'un séisme en Suisse, il est possible de présumer un tremblement de terre de force moyenne (magnitude 5,2) dans la région d'Yverdon et un plus fort (de magnitude 5,9) en Suisse centrale comme constituant des scénarios d'événement représentatifs (voir l'annexe A4).

L'analyse des scénarios des dommages résultant de secousses sismiques révèle que le nombre de personnes ayant besoin d'être assistées (notamment des sans-abri) peut être réduit si l'évaluation des bâtiments est effectuée avec autant d'efficacité que de rapidité après un séisme.

Dans le cas de tremblements de terre puissants, les dommages peuvent être si grands qu'il en résulte des conséquences désastreuses. Les dégâts peuvent présenter un tel degré de gravité, le cas échéant, qu'un canton n'est plus capable à lui seul de maîtriser l'événement avec de propres ressources quant à l'évaluation des bâtiments. Afin qu'une aide aussi rapide et efficace que possible puisse être néanmoins garantie après de tels dégâts imputables à des secousses telluriques, les aspects organisationnels fondamentaux et la formation des personnes chargées d'évaluer les bâtiments doivent obéir si possible à une même conception.

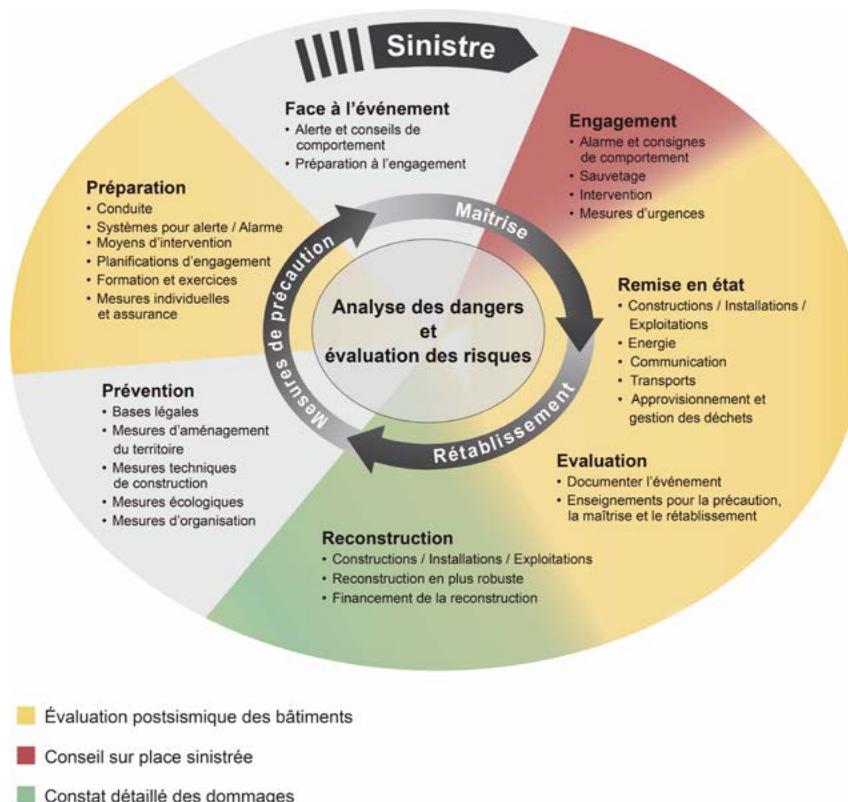


Illustration 1: Les champs d'action de l'évaluation des bâtiments (jaune) dans le cadre de la gestion intégrale des risques

## **1.2 Évaluation des bâtiments dans le cadre de la maîtrise et du rétablissement suite à un séisme**

La maîtrise efficace d'un événement doit s'inscrire dans le processus de la gestion intégrale des risques (Illustration 1). Cela s'applique également à l'évaluation postsismique des bâtiments, qui n'est mise en œuvre qu'aux stades de la remise en état et de l'analyse, bien qu'elle doive être prise en compte dans la phase de préparation.

L'évaluation des bâtiments est centrée sur l'appréciation de la capacité portante<sup>2</sup> des immeubles résidentiels, commerciaux et industriels après la survenue d'un tremblement de terre. Cette évaluation a pour objectif principal d'apprecier la force portante postsismique des bâtiments et de protéger les habitants en cas de répliques moyennant l'interdiction de l'accès aux édifices dangereux. La nécessité de mesures immédiates doit être documentée. En outre, l'évaluation jette les fondements d'un constat détaillé des dommages, réalisé ultérieurement entre autres par les spécialistes en assurances.

L'évaluation des bâtiments est limitée dans le temps : elle débute immédiatement après la phase de sauvetage et elle peut durer jusqu'à plusieurs mois. Elle constitue une interface importante entre les conseils prodigués sur le lieu du sinistre et le constat détaillé des dommages. Les conseils dispensés sur la place sinistrée prévoient l'évaluation de la capacité portante des bâtiments et des installations lors de la localisation et du sauvetage effectués par les services de secours. Comprenant l'évaluation de l'ampleur financière des dégâts subis par les bâtiments et les installations dans la perspective de leur reconstruction, le constat détaillé des dommages relève de la compétence de l'organe de la gestion des sinistres, devant être encore déterminé par les compagnies d'assurance<sup>3</sup>. Les interfaces entre les trois types d'évaluation, à savoir les conseils prodigués sur la place sinistrée, l'évaluation postsismique des bâtiments et

le constat détaillé des dommages, doivent donc être intégrées à la planification et à l'exécution de l'évaluation des bâtiments après un séisme.

## **1.3 Le séisme : un événement intercantonal**

Les conséquences d'un séisme dommageable local peuvent être maîtrisées en principe à l'aide des moyens et des organisations propres au canton concerné. Dans le cas de tremblements de terre plus puissants d'une envergure régionale ou supraregionale, l'ampleur des dégâts peut être toutefois si grande que les moyens requis et les facultés d'un canton, voire de la Confédération le cas échéant, ne suffisent plus. D'une part, parce que le personnel des instances chargées de maîtriser l'événement peut être lui-même touché, d'autre part, parce que le rayon d'action du séisme peut dépasser les frontières cantonales. Les cantons affectés peuvent être ainsi tributaires de l'assistance d'autres cantons qui ne sont pas directement frappés par le séisme. De ce fait, la gestion du séisme prend une dimension intercantionale et même internationale (Illustration 2). Ce constat découle des expériences pratiques, acquises en matière de séismes à l'étranger. Il existe d'autres possibilités d'organiser au préalable la coopération en cas d'événement notamment dans la région frontalière.

**Pour permettre l'aide mutuelle entre les cantons en cas de séisme, des processus uniformes et l'organisation unifiée de l'évaluation postsismique des bâtiments sont souhaitables. Cela constitue la condition essentielle d'une maîtrise d'événement coordonnée, souple et bien ciblée. Chaque organisme prenant part à l'évaluation des bâtiments doit être en mesure à cette fin d'exécuter l'évaluation des bâtiments à l'aide de processus et d'instruments uniformes dans son domaine de compétence.**

Il est fort probable que l'ampleur du travail nécessaire pour évaluer les bâtiments endommagés suite à un séisme dépasse rapidement les capacités en person-

2 Terme normalisé, issu de la norme SIA 260 (2013)

3 État en 2017 sur mandat du Conseil fédéral (CF) du 16 juin 2017

nel d'un seul canton. Il faut par ailleurs s'attendre dans le cas d'un tremblement de terre à grande échelle, à ce que même la coopération intercantonale ne suffise plus vu la disponibilité limitée des ressources et des spécialistes évaluation de l'habitabilité. Le concept du canton servant à l'évaluation postseismique des bâtiments doit donc mettre en évidence comment les contacts peuvent être établis et entretenus entre cantons et dans les régions. En outre, les règles et les conditions générales régissant la coopération intercantonale/interrégionale en cas de séisme doivent être élaborées. Ces aspects sont particulièrement importants à titre préventif. Si la formation est pratiquée sur un modèle identique à l'intérieur des régions ou des cantons et que les échanges entre les uns et les autres sont entretenus, l'assistance indispensable pourra être mise en place rapidement et efficacement, étant donné que les résultats seront obtenus rapidement et de manière uniforme.

Bien que la responsabilité principale de la préparation des moyens et des structures servant à gérer les

catastrophes et les situations d'urgence relève des cantons, la Confédération veille à la recherche et au développement dédiés à la protection de la population en collaboration et en accord avec les cantons, notamment dans les domaines de l'analyse des dangers et de la maîtrise des catastrophes et des situations d'urgence (article 8, LPPCi) [4]. Dans le cadre de la mise en œuvre de l'organisation de l'évaluation des bâtiments, la Confédération soutient les cantons [6].

1

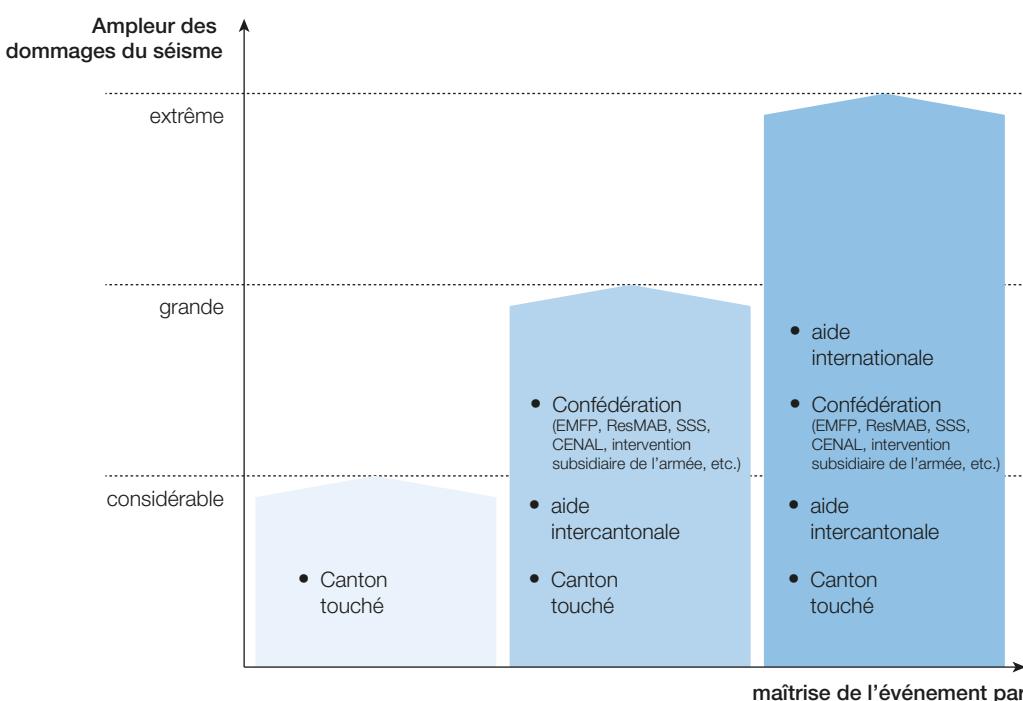


Illustration 2: Acteurs impliqués dans la maîtrise des événements en cas de tremblements de terre

## 2. Objectifs

### 2.1 Évaluation postsismique des bâtiments

L'évaluation postsismique des bâtiments vise à assurer la protection convenable des vies humaines et des biens à préserver à l'intérieur et autour des édifices endommagés par un tremblement de terre. L'appréciation a pour but de déterminer si l'accès à un bâtiment est permis avec ou sans restrictions ou s'il n'est pas du tout autorisé. Divers aspects sont alors pris en considération, notamment même les conséquences de répliques potentielles.

**Le présent guide a pour objet de présenter les aspects organisationnels sous-tendant l'évaluation de la capacité portante des bâtiments d'habitation après un séisme.**

Son application par analogie aux bâtiments à usage commercial et industriel ainsi qu'aux infrastructures critiques doit être examinée par les spécialistes compétents ou par les autorités.

### 2.2 Moyens auxiliaires de mise en pratique dans les cantons

Le guide constitue un outil pour élaborer un concept cantonal en vue de la mise en place uniforme de l'organisation ainsi que des processus dans le cadre de l'évaluation postsismique des bâtiments.

Le guide se propose d'exploiter au mieux les synergies entre les cantons, la Confédération et les organisations partenaires lors de l'évaluation des bâtiments, ainsi que de permettre la constitution d'une organisation souple afin de préparer et d'exécuter l'évaluation des bâtiments. À cet égard, les tâches et les attributions cantonales restent sous la souveraineté des cantons.

Dans le cas de grands séismes, une collaboration interrégionale s'impose aussi avec acuité. Les conditions préalables à une assistance mutuelle efficace sont :

- **L'application d'une méthodologie uniforme à l'évaluation postsismique des bâtiments au plan national.**
- **La mise en œuvre d'une formation uniforme dans toute la Suisse à l'intention des spécialistes évaluation postsismique.**

Des réponses devraient être apportées dans le concept des différents cantons aux questions suivantes*	Question traitée dans les paragraphes
Comment l'organisation est-elle structurée à l'intérieur du propre canton pour évaluer les bâtiments suite à des séismes ?	5.1.1
Comment l'évaluation des bâtiments endommagés par des séismes est-elle menée et documentée en cas d'événement ?	5.2.2, 5.2.8, 5.3.1
Comment les ressources en personnel disponibles dans le canton sont-elles mobilisées et utilisées pour l'évaluation ?	5.1.5, 5.2.4
Comment la formation et l'instruction des spécialistes sont-elles régies et dispensées dans le canton ?	5.1.6, 5.2.7
Comment est-il procédé au renforcement du propre personnel cantonal dans le cas de dégâts d'une grande ampleur ?	5.1.2
Comment la situation juridique est-elle réglementée s'agissant de la responsabilité en général et lors de l'implication d'une aide extra-cantonale ?	5.1.3
Comment les données d'évaluation recueillies sont-elles traitées ultérieurement et utilisées à court terme et à long terme ?	5.3.2, 5.3.4, 5.3.5
Comment les interfaces s'opèrent-elles entre les acteurs de l'organisation et durant les diverses phases de l'évaluation des bâtiments ?	5.1, 5.2, 5.3

\* L'exemple d'une table des matières concernant un concept cantonal figure dans l'annexe A5.

### 2.3 Destinataires et groupes cibles

Le guide est destiné en priorité aux instances chargées de maîtriser les événements aux niveaux cantonal et fédéral. Celles-ci comprennent ainsi les services cantonaux de la protection de la population et les associations communales ayant leur propre état-major de gestion de crise, les spécialistes mandatés par les cantons pour élaborer un concept en vue de constituer et d'exploiter l'organisation de l'évaluation postsismique, l'État-major fédéral Protection de la population, y compris ses éléments d'engagement, d'assistance et de planification. Enfin, il s'adresse aux assurances immobilières cantonales et privées, ainsi qu'aux exploitants d'infrastructures critiques.

# 3. Conditions-cadres

En raison des nombreuses caractéristiques liées à un séisme, l'évaluation des bâtiments représente un défi particulier :

- Grand nombre de bâtiments à évaluer
- Diversité des modes de construction et des utilisations des bâtiments à évaluer
- Pression liée à l'urgence, l'évaluation des bâtiments devant être exécutée rapidement pour permettre de clarifier les besoins en hébergements temporaires
- Manque d'informations et disponibilité réduite des ressources, en particulier durant les premiers jours suivant le séisme
- Situation de danger liée au séisme, recélant certains risques pour les spécialistes évaluation postsismique et pouvant entraver l'accès aux bâtiments

Une bonne préparation est par conséquent décisive pour exécuter efficacement l'évaluation des bâtiments après un séisme. Les conditions-cadres à prendre en compte sont répertoriées ci-après.

## 3.1 Types de bâtiments à évaluer

- Bâtiments simples : constructions à structure simple telles que les maisons individuelles, les petits immeubles collectifs à plusieurs appartements, les petits édifices publics, les petites entreprises sans risques spécifiques comme les produits chimiques, les bâtiments agricoles
- Bâtiments complexes : bâtiments à structure porteuse plus complexe, grands immeubles résidentiels, tours, grands centres de formation, immeubles de bureaux de grandes entreprises, grands bâtiments administratifs, entrepôts, centres commerciaux, etc.
- Cas particuliers : constructions présentant des structures porteuses et des installations complexes telles que les hôpitaux, les aéroports ou les installations susceptibles de subir des accidents majeurs

## 3.2 Ressources nécessaires

Pour pouvoir vite évaluer de manière ciblée la capacité portante de bâtiments suite à un séisme, les ressources requises en personnel, en moyens techniques, en méthodes d'évaluation et les processus correspondants doivent être définis au préalable. Leur estimation doit se faire sur la base de scénarios représentatifs.

Toutes les ressources techniques et humaines importantes doivent être tenues à disposition en fonction du risque. Il faut préparer la formation des spécialistes évaluation postsismique devant être accomplie à titre préventif ou après la survenue d'un séisme (voir Processus d'évaluation des bâtiments, 2<sup>e</sup> partie).

### 3.2.1 Bases légales

Chaque canton doit établir en toute autonomie les bases légales et les conditions générales en vue de l'introduction de l'évaluation postsismique des bâtiments<sup>4</sup>. À cet égard, il convient de tenir compte des divers aspects concernant la préparation (formation des spécialistes évaluation postsismique, mise à disposition des outils et des ressources nécessaires) et l'exécution de l'évaluation :

- Attributions de recrutement et de formation des spécialistes évaluation postsismique : Les cantons sont chargés de constituer, d'introduire, de recruter et de former les spécialistes évaluation postsismique. La Confédération aide les cantons à former des spécialistes évaluation postsismique, en proposant des offres de formation au niveau national.
- Coordination des événements intercantonaux : Si un séisme se répercute sur plusieurs cantons, il est judicieux de coordonner l'évaluation des bâtiments entre les cantons pour exploiter efficacement les ressources humaines et matérielles disponibles. À cet effet, les attributions quant à la coordination d'événements intercantonaux doivent être clarifiées à titre préventif.

<sup>4</sup> Le présent guide n'est pas une prescription, mais il constitue un outil que la Confédération met au service des cantons pour réaliser leurs tâches.

- Reconnaissance officielle des spécialistes:  
Les spécialistes évaluation postsismique acquièrent compétence pour donner des instructions techniques et ils ont besoin d'une légitimation officielle pour assumer leur mandat au nom du canton concerné (p. ex. sous la forme d'une pièce d'identité officielle).
- Application des mesures après l'évaluation des bâtiments:  
Selon les attentes et la vision des propriétaires, la décision des spécialistes évaluation postsismique peut se heurter à l'incompréhension et être rejetée. C'est pourquoi les décisions pour savoir si un bâtiment doit rester accessible ou non, si des examens complémentaires s'imposent et si des mesures immédiates doivent être prises, exigent d'être certifiées par une instance officielle ou par les organes du canton (p. ex. moyennant le prononcé d'une décision). Leur observation doit être imposée même physiquement si besoin est. Les autorités cantonales compétentes doivent donc réfléchir au préalable à la manière adéquate de notifier et d'imposer ces décisions.
- Responsabilité en cas d'erreur d'appréciation:  
Des erreurs d'appréciation pourraient entraîner des conséquences du point de vue du droit pénal et civil. Ce risque peut être minimisé par une organisation professionnelle et par la documentation minutieuse des décisions. La responsabilité des spécialistes évaluation postsismique est limitée par ailleurs à l'accomplissement correct de l'évaluation des bâtiments (obligation de diligence). En raison de la pression liée à l'urgence et à la prise de décision, la responsabilité de l'État ne peut être engagée que si l'appréciation a été faite de façon arbitraire ou négligente [9].
- Couverture d'assurance:  
Les spécialistes évaluation postsismique doivent être assurés contre les accidents. Le canton doit prévoir une assurance responsabilité civile professionnelle couvrant la collectivité publique.
- Financement des mesures:  
Le financement des mesures devant être engagées durant les trois phases d'évaluation des bâtiments (préparation, engagement et analyse,

voir 2<sup>e</sup> partie) doit être clarifié et les bases légales requises doivent être établies.

- Formes de collaboration:  
La coopération entre les cantons peut être régie par divers accords politiques.
- Concordats: en se réunissant dans le cadre d'un concordat, plusieurs cantons peuvent coordonner et porter en commun les mesures dès la phase de la préparation des engagements.
- Traités internationaux: les traités internationaux permettent de régler individuellement la collaboration ou le soutien entre les signataires en cas d'événement.

### 3.2.2 Logistique et moyens matériels

Afin que l'évaluation des bâtiments puisse être soutenue sur le plan matériel en cas d'engagement, la logistique est également préparée par une planification adéquate. La logistique comprend tous les aspects formels, financiers et administratifs pertinents (p. ex. la sécurité, la protection, l'indemnisation) ainsi que le transport, la restauration et l'hébergement des spécialistes évaluation postsismique.

Bien que les moyens matériels nécessaires à la communication des spécialistes évaluation postsismique (formulaires, équipement, moyens informatiques, etc.) ne soient requis qu'après la survenue d'un séisme, le type, la quantité estimée et l'acquisition de ces moyens doivent être déterminés à titre préventif.

### 3.2.3 Méthodes d'évaluation des bâtiments après un séisme

Pour évaluer la capacité portante des bâtiments après un séisme, il existe actuellement deux méthodes en Suisse:

- la procédure de l'OFPP [7]
- la «Fiche VS», adaptée de la procédure italienne AeDES [8]

Une explication à ce sujet figure au chapitre 6 du guide.

### 3.2.4 Personnel nécessaire

Le personnel nécessaire dépend de l'ampleur des dommages attendus et de la stratégie de gestion retenue. Les effectifs suivants servent de référence :

- Une équipe de deux à trois personnes peut évaluer de sept à huit immeubles d'habitation simples par jour.
- Un spécialiste est pleinement opérationnel durant un maximum de deux semaines (= douze jours ouvrables). Il faut ensuite procéder à sa relève<sup>5</sup>.

**Les spécialistes évaluation postseismique intervenant** doivent disposer de connaissances et d'expérience dans le domaine de la construction. De plus, ils doivent être formés à se servir de la méthodologie d'évaluation postseismique des bâtiments. Le personnel à former doit être recruté en fonction du type de bâtiment à évaluer et de ses compétences professionnelles. Pour :

- les bâtiments simples : professionnels du bâtiment tels que des personnes formées auprès d'une école professionnelle ou d'une école supérieure dans le domaine de la construction (techniciens ET ou ES, contremaîtres)
- les bâtiments complexes : ingénieurs civils s'occupant quotidiennement des questions de la sécurité sismique des bâtiments et disposant éventuellement d'une expérience acquise lors d'engagements à l'étranger
- les cas particuliers : ingénieurs civils connaissant le fonctionnement et la structure porteuse des bâtiments à évaluer

### 3.2.5 Sécurité des spécialistes évaluation postseismique

L'évaluation des bâtiments s'effectue dans un environnement à risque (présence p.ex. de bâtiments menaçant de s'effondrer, animaux errants, dangers naturels gravitationnels). Dans les situations de crise extrêmes, même des agressions de la part de personnes touchées (habitants, propriétaires de bâtiments) ne seraient être exclues. Il convient donc

d'analyser les aspects de la sécurité personnelle de l'équipe d'évaluation durant l'exécution de ses activités et de planifier des mesures de protection adéquates.

### 3.2.6 Temps requis

Servant d'étalon de référence, l'examen d'un édifice de taille moyenne (de trois à six logements) peut exiger jusqu'à deux heures de travail. Le temps nécessaire doit être adapté néanmoins en fonction de l'ampleur des dommages.

<sup>5</sup> Valeurs empiriques découlant des engagements de la Chaîne suisse de sauvetage

# 4. Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme

## 4.1 Intégration au système de protection de la population

L'organisation de l'évaluation postsismique des bâtiments doit être réalisée compte tenu de la structure cantonale existante de la protection de la population et elle doit être intégrée tant à l'organe cantonal de conduite (OCC) qu'au système de protection de la population sur le plan organisationnel. Cette intégration se fait par l'intermédiaire de l'OCC en tant qu'unité/service. Chaque canton est chargé de mettre en place sa propre organisation et de l'intégrer au système.

## 4.2 Structure de l'organisation

L'organisation de l'évaluation postsismique des bâtiments doit être structurée de façon à ce que l'utilisation des ressources nécessaires puisse être adaptée à l'ampleur des dommages causés par l'événement. La conception modulaire de l'organisation est souhaitable en vue d'une activation progressive.

## 4.3 Les principaux acteurs et leur rôle

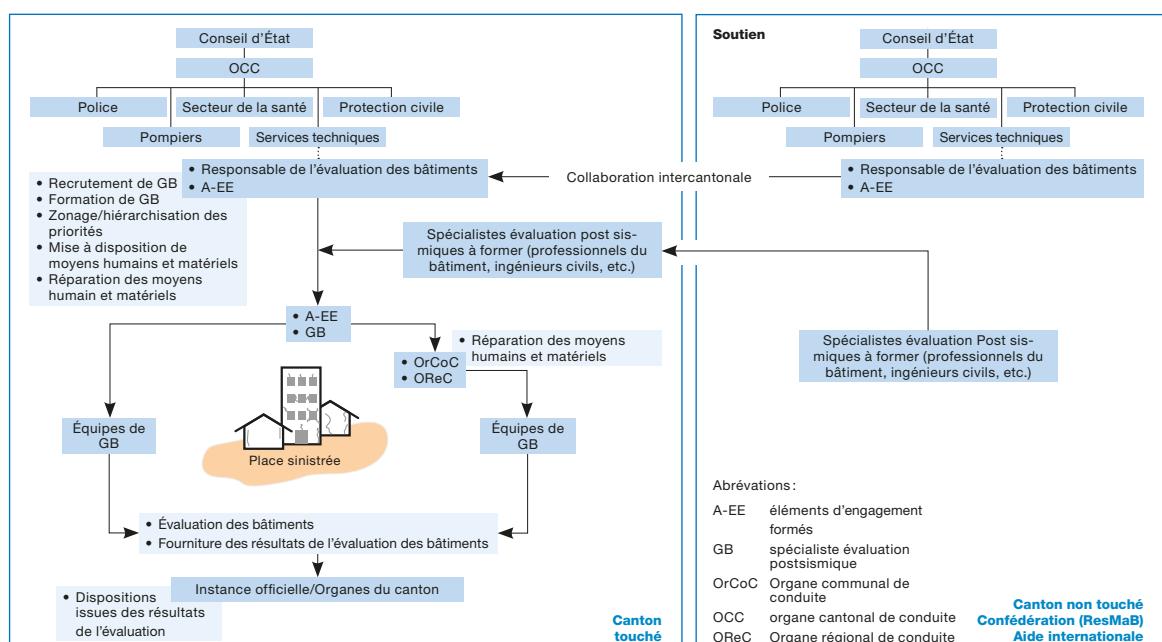
Les principaux acteurs et partenaires en rapport avec l'organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme sont décrits dans l'annexe A2.

## 4.4 Collaboration

La coopération dans la phase d'engagement est représentée schématiquement dans l'Illustration 3.

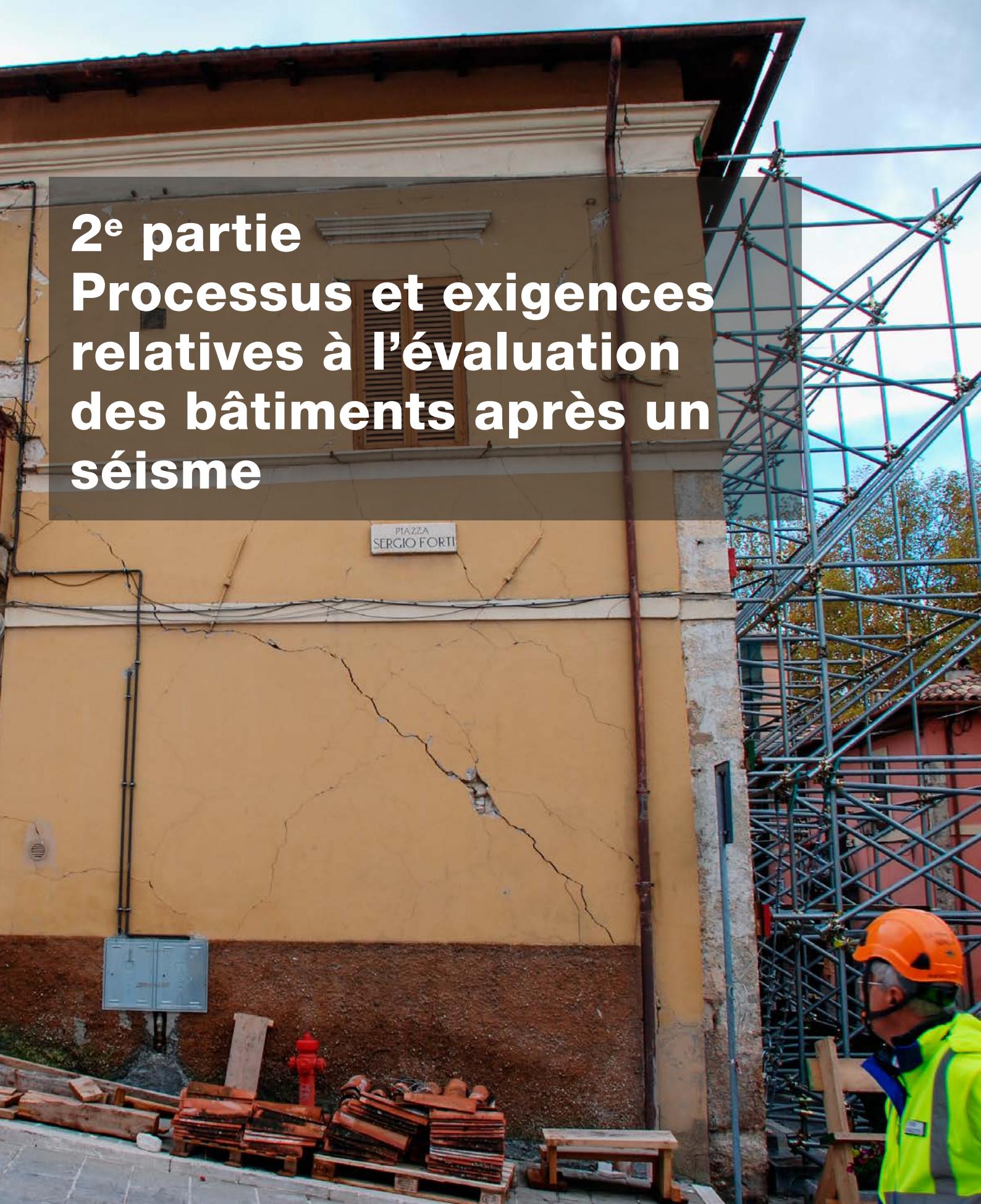
Le responsable de l'évaluation des bâtiments et les éléments d'engagement formés (A-EE) sont membres de l'OCC. Ils coordonnent le recrutement (cantonal et intercantonal) des spécialistes évaluation postsismique (GB) au cours de l'engagement et ils assurent leur formation – en général après l'événement. Le zonage du secteur d'engagement, la hiérarchisation de l'évaluation des bâtiments ainsi que la mise à disposition des ressources humaines et matérielles requises sont également accomplis au niveau de l'OCC. Les ressources disponibles sont réparties directement par l'OCC, soit par l'état-major régional de conduite (EMRC) ou l'état-major communal de conduite (EM-CoC) entre les différents lieux sinistrés d'après le zonage/la hiérarchisation.

Tous les processus d'évaluation des bâtiments sont décrits en détail dans la 2<sup>e</sup> partie.



## 2<sup>e</sup> partie

# Processus et exigences relatives à l'évaluation des bâtiments après un séisme



# 5. Processus d'évaluation des bâtiments après un séisme

La définition des processus nécessaires à l'évaluation postsismique des bâtiments est une condition préalable au déroulement efficace et uniforme de l'évaluation. Cela permet de gérer efficacement les activités requises et d'obtenir une vue d'ensemble des différentes phases de l'évaluation des bâtiments.

Comme le montrent l'Illustration 1 et l'illustration 4, l'évaluation des bâtiments se compose de trois phases chronologiques. Tandis que l'évaluation des bâtiments proprement dite commence après les conseils dispensés sur la place sinistrée et précède le constat détaillé des dommages, sa préparation est prévue dès la phase de prévention.

- Préparation

L'évaluation des bâtiments doit être préparée en conséquence. L'organisation chargée de l'évaluation des bâtiments, les processus de recrutement et de formation des spécialistes évaluation postsismique doivent être définis avant le stade de l'intervention. Durant cette phase, il est indispensable de clarifier le financement, le domaine de responsabilité et les bases légales relatives à l'évaluation des bâtiments après un séisme. Les conditions-cadres de la préparation réussie de l'engagement et de l'évaluation des bâtiments sont ainsi réunies. Les dommages issus de scénarios de séisme peuvent être estimés, afin de préparer les ressources nécessaires et de quantifier les moyens à déployer pour évaluer les bâtiments<sup>6</sup>.

- Engagement

L'organisation définie n'intervient toujours qu'après un tremblement de terre. Il faut tenir compte de ce fait au moment d'organiser le déploiement des acteurs. Le zonage et la hiérarchisation du secteur du sinistre permettent de mieux planifier l'engagement des spécialistes évaluation postsismique. En outre, il faut assurer les ressources nécessaires, la logistique, la sécurité et la communication entre tous les inter-

venants. L'évaluation d'un bâtiment s'achève par la décision administrative autorisant son accès, précisant les mesures d'urgence à prendre ou par une éventuelle décision interdisant l'occupation du bâtiment. L'information de la population en temps voulu améliore l'efficacité de l'évaluation des bâtiments.

- Analyse

Les évaluations doivent être analysées à l'issue de la phase d'engagement. Si les résultats sont commentés et archivés, ils peuvent être exploités lors d'évaluations ultérieures ou même après une réplique. Les processus de l'évaluation des analyses, de la documentation des résultats et de l'archivage doivent être bien établis. La définition d'une procédure de réunion-bilan (débriefing) permet de traiter les enseignements tirés de l'engagement (Lessons learned) et d'améliorer ainsi les différents processus de l'évaluation des bâtiments. Il faut déterminer la procédure que le futur organe de la gestion des sinistres devra suivre lorsqu'il transfère les résultats de l'évaluation des bâtiments pour dresser ensuite le constat détaillé des dommages.

Comme le montre l'Illustration 4, les processus de l'évaluation des bâtiments sont fixés pour chaque phase. Chaque processus peut être défini séparément et il représente à ce titre un module autonome dédié à l'évaluation des bâtiments, laquelle englobe les aspects liés à la gestion, les tâches, les attributions, les capacités ainsi que les ressources humaines et matérielles.

La conception et la conduite des processus relèvent de la responsabilité du canton concerné. Pour pouvoir garantir l'uniformité de l'évaluation des bâtiments et l'interopérabilité de son organisation entre les cantons, il est indiqué de respecter les **recommandations de ce guide** telles qu'elles sont définies.

<sup>6</sup> Un modèle de l'aléa sismique en Suisse est actuellement élaboré par la Confédération pour faciliter l'évaluation des dommages par les spécialistes des cantons. Disponible selon toutes prévisions à partir de 2022, il permettra aux cantons d'établir de propres modèles sismiques sur leur territoire et d'évaluer leurs effets dommageables.

## 5.1 Processus de la préparation

Cette section détaille ci-après les processus de l'évaluation postseismique des bâtiments dans la phase de « préparation ».

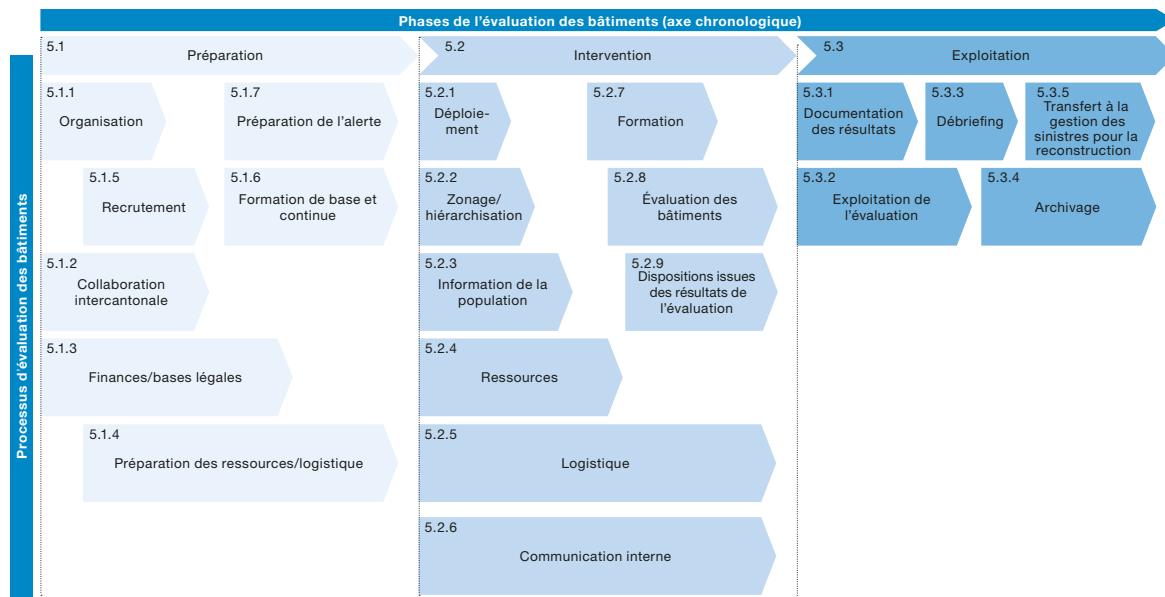


Illustration 4: Processus de l'évaluation des bâtiments après un séisme

### 5.1.1 Organisation

	Organisation
<b>Objectifs</b>	<p>L'évaluation postseismique des bâtiments exige une organisation structurée, initiant les processus de la préparation et de l'exécution de l'évaluation, puis accomplissant celle-ci.</p> <p>La composition de l'organisation se fonde sur la structure cantonale existante du système de protection de la population. Des fonctions complémentaires (voir chap. 4) doivent être intégrées à l'organisation d'évaluation postseismique des bâtiments si besoin est.</p> <p>L'effort financier et le temps nécessaires pour la mise en place de l'organisation dépendent des ressources cantonales déjà disponibles et de l'ampleur possible des dommages. À peu près deux ans doivent être pris en compte comme valeur indicative de la durée de la phase de mise en place. Pour entretenir et exploiter l'organisation, il convient de prévoir environ une personne-mois/an (durée de la formation des spécialistes évaluation postseismique non comprise).</p> <p>L'organisation comprend les fonctions directionnelles, techniques et opérationnelles. Ces fonctions doivent être intégrées à la définition des processus, afin de prendre en compte tous les aspects de l'évaluation des bâtiments. En d'autres termes, l'organisation doit non seulement répondre à des questions d'ordre organisationnel, juridique et financier, mais aussi technique.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Lors de la définition des acteurs et de leurs attributions, les structures cantonales existantes de la protection de la population, la situation juridique et les ressources doivent être prises en considération. L'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments doit être intégrée, si possible, au système existant moyennant une charge de travail minimale.</p> <p>Les exigences minimales suivantes doivent être remplies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un responsable cantonal doit être nommé pour concevoir les processus d'évaluation postseismique des bâtiments.</li> <li>• Un organigramme de l'organisation d'évaluation des bâtiments doit être élaboré.</li> <li>• Des cahiers des charges présentant les missions, les compétences et les attributions durant toutes les phases de l'évaluation des bâtiments doivent être élaborés pour chaque acteur.</li> <li>• La disponibilité et le délai d'arrivée des différents acteurs doivent être définis.</li> <li>• Les compétences décisionnelles concernant les restrictions d'utilisation ou l'interdiction d'accès des bâtiments endommagés et les compétences pour prescrire des règles de conduite quant à l'utilisation des bâtiments doivent être réglementées.</li> </ul>

<b>Organisation</b>	
<b>Attributions</b>	<p>L'OCC* est chargé de constituer l'organisation cantonale de l'évaluation postseismique des bâtiments et de désigner le responsable cantonal en la matière.</p> <p>Le responsable cantonal est en charge de la définition et de la mise en œuvre des processus nécessaires à l'évaluation des bâtiments (voir aussi 3<sup>e</sup> partie).</p>

\* Concernant le terme OCC, voir l'explication fournie au chapitre 4.

### 5.1.2 Collaboration intercantonale

<b>Collaboration intercantonale</b>	
<b>Objectifs</b>	Pour concrétiser l'idée d'un engagement solidaire au profit d'autres cantons/régions, les contacts doivent être noués et entretenus dans la phase de préparation.
<b>Exigences</b>	<p>Prérequis pour garantir la collaboration intercantonale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Définition de critères ou de valeurs seuils sur la base desquels est déclenchée l'alerte des professionnels intercantonaux (à partir de quand les moyens du canton sont-ils dépassés?).</li> <li>Gestion et coordination de la collaboration suprarégionale (y compris conduite par les régions).</li> </ul>
<b>Attributions</b>	<p>C'est l'OCC qui est chargé de régler et d'assurer la collaboration intercantonale.</p> <p>La Confédération est responsable de la coordination de l'aide internationale. Dans les cantons frontaliers, les OCC peuvent passer des accords individuels, notamment pour recruter un personnel d'appoint (p. ex. Conférence du Rhin Supérieur).</p>

### 5.1.3 Finances/bases légales

<b>Finances/bases légales</b>	
<b>Objectifs</b>	<p>La mise en œuvre de l'évaluation postseismique des bâtiments exige des ressources humaines et matérielles considérables. De nombreux processus ne peuvent être exécutés qu'à condition de clarifier et de créer les bases légales et d'assurer les moyens financiers requis durant la phase de préparation.</p> <p>Une attention particulière doit être accordée aux aspects ayant trait à l'engagement des spécialistes évaluation postseismique et à la coordination des événements intercantonaux. Les personnes mobilisées comprennent non seulement les membres des organisations généralement déployées en cas d'urgence (OCC, organisations partenaires, etc.), mais aussi des spécialistes n'intervenant que pour évaluer les bâtiments et ne faisant pas partie normalement du système de protection de la population. Afin de faciliter le travail de ces spécialistes et de lui donner un cadre légal, les moyens d'une assistance technique doivent être clarifiés et réglementés avant leur engagement. Il faut faire attention notamment aux questions de responsabilité, à la reconnaissance officielle des spécialistes évaluation postseismique et à la mise en œuvre des mesures à l'issue de l'évaluation des bâtiments. Pour une coordination efficace et concertée lors d'événements intercantonaux, les aspects juridiques doivent également être réglés durant la phase préparatoire.</p> <p>Pour assurer la bonne exécution des processus d'évaluation des bâtiments, il convient également de veiller à la disponibilité des moyens financiers nécessaires. Il s'agit donc d'évaluer le budget nécessaire et de mettre à disposition les moyens financiers (p. ex. pour assurer la formation et gérer les structures d'alerte) durant la phase de préparation.</p>
<b>Exigences</b>	<p>La clarification des questions juridiques, organisationnelles, techniques et administratives en rapport avec l'évaluation postseismique des bâtiments doit au moins prendre en considération les aspects suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clarification des questions liées à la responsabilité civile dans le cadre de l'évaluation postseismique des bâtiments</li> <li>Préparation de planifications et de décrets prévisionnels</li> <li>Garantie d'une assurance contre les accidents couvrant les spécialistes évaluation postseismique et d'une assurance responsabilité civile professionnelle couvrant la collectivité publique</li> <li>Règlement des aspects juridiques de la coordination en cas d'événements intercantonaux</li> <li>Dispositions consécutives à l'évaluation des bâtiments, y compris la signalisation/l'identification des résultats de l'évaluation sur les bâtiments</li> <li>Implication des spécialistes évaluation postseismique dans l'organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme</li> <li>Clarification et mise à disposition des moyens financiers nécessaires</li> <li>Règlement de l'indemnisation des spécialistes évaluation postseismique.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	Le Conseil d'État et l'OCC sont chargés de clarifier les questions juridiques et l'acquisition de moyens financiers requis pour la mise en œuvre des processus relevant de leurs attributions.

#### 5.1.4 Préparation des ressources/logistique

Préparation des ressources/logistique	
<b>Objectifs</b>	L'exécution de l'évaluation des bâtiments (phases d'engagement et d'analyse) nécessite des ressources matérielles et la logistique correspondante. Bien que ces processus ne soient activés que dans la phase d'engagement, ils doivent être préparés et déployés à titre préventif.
<b>Exigences</b>	<p>Pour que l'évaluation des bâtiments puisse être exécutée efficacement et de manière ciblée, les processus suivants de la phase d'engagement doivent être préparés en amont avec les documents afférents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ressources;</li> <li>• logistique;</li> <li>• communication interne;</li> <li>• bases nécessaires à la réalisation du zonage/de la hiérarchisation;</li> <li>• bases nécessaires pour assurer la formation des spécialistes évaluation postseismique;</li> <li>• bases nécessaires à la réalisation de l'évaluation des bâtiments;</li> <li>• organisation régissant la décision fondée sur les résultats d'évaluation.</li> </ul> <p>Se reporter au paragraphe 5.2 pour la description de ces processus.</p>
<b>Attributions</b>	La préparation des ressources et de la logistique est du ressort de l'OCC.

#### 5.1.5 Recrutement

Recrutement	
<b>Objectifs</b>	<p>En cas de séisme dommageable, les spécialistes évaluation postseismique sont recrutés pour évaluer la capacité portante des bâtiments endommagés. Les spécialistes évaluation postseismique peuvent non seulement intervenir dans leur propre canton, mais aider aussi d'autres cantons touchés à évaluer les bâtiments (→ collaboration intercantionale). Le nombre de spécialistes évaluation postseismique à recruter dépend de l'ampleur des dommages causés par le séisme et plusieurs centaines de personnes peuvent être ainsi sollicitées à l'échelle d'un canton. Le recrutement et la formation anticipés de tous les spécialistes évaluation postseismique requis et leur formation continue exigent par conséquent des ressources humaines et financières importantes, pouvant dépasser les capacités d'un canton.</p> <p>Une possibilité envisagée pour disposer d'un système de recrutement efficace et durable consiste à définir un nombre minimal de spécialistes évaluation postseismique par canton, participant à un programme de formation de base (→ formation initiale et continue). Ces personnes constituent un groupe d'éléments d'engagement formés (A-EE) possédant les connaissances requises pour évaluer des édifices simples ou complexes, ainsi que pour assurer la formation d'autres spécialistes évaluation postseismique (→ formation). Le groupe d'A-EE du canton touché par le séisme peut former un comité de pilotage et coordonner l'engagement de tous les spécialistes évaluation postseismique disponibles.</p> <p>Le nombre d'A-EE cantonaux nécessaires dépend du nombre d'habitants et du risque sismique local. Ces critères permettent d'estimer la gravité attendue du séisme et le nombre de bâtiments à évaluer.</p> <p>Parallèlement à la définition des A-EE, l'efficacité du recrutement en cas de séisme est accrue par la préparation et la tenue d'un répertoire cantonal mentionnant les données de tous les candidats pouvant intervenir au niveau cantonal en tant que spécialistes évaluation postseismique (p. ex. liste de bureaux d'étude indiquant le nombre approximatif de professionnels du bâtiment et d'ingénieurs disponibles). Le type de candidats à retenir comme spécialistes évaluation postseismique dépend de la complexité des bâtiments à évaluer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâtiments simples: ingénieurs civils ou éventuellement des professionnels du bâtiment tels que des personnes formées auprès d'une école professionnelle ou d'une école supérieure dans le domaine de la construction</li> <li>• Bâtiments complexes: ingénieurs civils ayant des connaissances appliquées en statique, s'occupant quotidiennement des questions de la sécurité sismique des bâtiments et disposant éventuellement d'une expérience acquise lors d'engagements à l'étranger.</li> <li>• Cas particuliers: ingénieurs civils ayant des connaissances appliquées en statique, connaissant le fonctionnement et la structure porteuse des bâtiments à évaluer, disposant en général d'une expérience acquise lors d'engagements à l'étranger.</li> </ul>
<b>Exigences</b>	<p>Pour le recrutement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments d'engagement formés (A-EE) cantonaux, prenant part à la formation de base et à la formation continue régulière, doivent être désignés. Ces personnes doivent disposer d'une formation auprès d'une haute école (spécialisée) ou d'une université dans le domaine de la construction et de connaissances appliquées dans les calculs statiques (expérience pratique). Le nombre de ces personnes dépend du nombre d'habitants et du risque sismique du canton. Une liste du nombre minimal d'A-EE à désigner et à former figure dans l'annexe A5. Au moins deux personnes doivent être formées par canton.</li> <li>• Lors du recrutement des A-EE, il convient de s'assurer que ceux-ci sont effectivement disponibles en cas d'événement: les doubles fonctions dans l'OCC, chez les pompiers, dans les administrations ou les états-majors d'ingénieurs des régions territoriales de l'armée etc. doivent être évitées.</li> </ul>

Recrutement	
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les A-EE identifiés doivent être communiqués à la Confédération, afin qu'ils puissent être inclus dans le programme de formation initiale et continue, ainsi que dans la gestion fédérale des ressources (ResMaB).</li> <li>Un répertoire cantonal des bureaux d'étude/entreprises de construction mentionnant le nombre approximatif de candidats disponibles pour intervenir en tant que spécialistes évaluation postseismique (professionnels du bâtiment, ingénieurs civils) doit être établi, afin de pouvoir les recruter à cette fin à titre préventif ou en cas de séisme et les former comme spécialistes évaluation postseismique. Le répertoire des bureaux d'étude/entreprises de construction doit faire l'objet d'une mise à jour annuelle.</li> <li>Un bureau de contact/d'enregistrement servant au recrutement de spécialistes doit être prévu dans chaque canton.</li> </ul>
Attributions	<p>Le Conseil d'État est chargé de créer les bases juridiques nécessaires à l'intégration des spécialistes dans l'organisation de l'évaluation des bâtiments.</p> <p>La désignation des A-EE cantonaux prenant part à la formation de base, la préparation du répertoire des bureaux d'étude/entreprises de construction et son actualisation sont du ressort de l'OCC.</p>

### 5.1.6 Formation de base et continue

Formation de base et continue	
Objectifs	<p>La formation de base s'adresse en principe aux éléments d'engagement formés (A-EE) et elle doit être dispensée dans le cadre de la mitigation des séismes. Elle sert à initier les A-EE aux processus de l'évaluation postseismique des bâtiments, aux tâches et aux attributions des acteurs, ainsi qu'à les instruire dans l'application des méthodes d'évaluation des bâtiments. En outre, la formation de base des A-EE doit transmettre les connaissances et les aptitudes nécessaires pour former les spécialistes évaluation postseismique, recrutés en plus dans le cas d'un séisme. Les A-EE font ainsi également fonction de formateurs.</p> <p>Afin de parvenir à uniformiser les connaissances techniques et méthodologiques requises pour évaluer les bâtiments après un séisme dans toute la Suisse, la formation est assurée par l'OFPP de manière centralisée. La collaboration et l'interopérabilité des spécialistes évaluation postseismique sont ainsi garanties.</p>
Exigences	<p>L'inscription des candidats en tant qu'A-EE aux cours de formation et de répétition est indispensable (→ recrutement).</p> <p>Le programme des cours de la formation de base doit inclure en particulier les thèmes suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Séismes en Suisse (tremblements de terre historiques, zones sismiques, classes sismiques de sols de fondation, microzonage spectral).</li> <li>Comportement des structures dans le cas d'un séisme.</li> <li>Objectifs et finalités de l'évaluation postseismique des bâtiments.</li> <li>Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme: processus, tâches, compétences et responsabilités.</li> <li>Mise en œuvre des méthodes d'évaluation de la capacité portante.</li> <li>Measures immédiates concernant les bâtiments après un séisme.</li> <li>Structure de la protection de la population.</li> <li>Principes de gestion des cas d'urgence.</li> <li>Sécurité lors de l'exécution de l'évaluation des bâtiments (règles de conduite en cas de répliques, utilisation des équipements de protection individuelle).</li> <li>Formation des spécialistes évaluation postseismique en engagement.</li> <li>Exercice: évaluation postseismique des bâtiments</li> </ul> <p>Chaque A-EE doit achever la formation de base (durée: 2 jours).</p> <p>Des cours de répétition doivent être prévus périodiquement (de préférence tous les deux ans, durée: max. 1 jour) à l'intention des A-EE. Ils sont coordonnés de manière centralisée par l'OFPP et ils peuvent être aussi dispensés en partie sous la forme d'un apprentissage en ligne. Le programme des cours de répétition doit inclure au moins les thèmes suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Application de la méthodologie de l'évaluation de la capacité portante.</li> <li>Formation des spécialistes évaluation postseismique en engagement.</li> <li>Exercice/entraînement: évaluation postseismique des bâtiments.</li> </ul> <p>Les A-EE ayant accompli un engagement dans un délai de deux ans ou ayant exercé des activités de formation sur le thème de l'évaluation des bâtiments peuvent être dispensés du cours de répétition.</p>
Attributions	<p>L'OFPP est responsable de la planification et de l'organisation de la formation de base, ainsi que des cours de répétition.</p> <p>L'OCC est chargé de déterminer les besoins des personnes à former, de veiller à leur inscription aux cours de formation et de répétition. Il est également chargé de transmettre les spécificités du canton concerné aux personnes à former (processus internes au canton).</p>

### 5.1.7 Préparation de l'alarme

Préparation de l'alarme	
<b>Objectifs</b>	Les acteurs de l'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments doivent pouvoir être vite alertés en cas de séisme. Afin de mobiliser les ressources (fonctions, nombre de personnes) appropriées à l'intensité du séisme, la transmission de l'alarme par étapes s'avère judicieuse. Les personnes peuvent être ainsi utilement déployées au bon moment et au bon endroit.
<b>Exigences</b>	La transmission de l'alarme à l'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments doit être réglée. À cet effet, les conditions suivantes doivent être remplies: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'un concept de transmission d'alarme.</li> <li>• Mise à disposition de listes d'alerte.</li> <li>• Définition et préparation de moyens d'alarme fiables pour alerter les différentes fonctions.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	La préparation du concept d'alerte de l'organisation de l'évaluation des bâtiments relève de la responsabilité de l'OCC.

## 5.2 Processus de l'engagement

Cette section détaille les processus de l'évaluation postseismique des bâtiments dans la phase d'« engagement ». Cette phase débute à l'issue des conseils dispensés sur la place sinistrée et elle s'achève par la décision statuant si le bâtiment peut être encore ac-

cessible, si des mesures d'urgence sont requises ou si le bâtiment doit être complètement interdit. Cette décision doit être certifiée par une instance officielle ou par les organes du canton et son respect doit être imposé même physiquement au besoin.

### 5.2.1 Déploiement

Déploiement	
<b>Objectifs</b>	Lorsqu'une évaluation postseismique des bâtiments est nécessaire, les acteurs et les ressources appropriés doivent être mobilisés. Leur déploiement suit un concept d'alerte prédéfini (→ préparation de la transmission d'alarme). En principe, il convient d'alerter en priorité les fonctions ayant des compétences techniques et décisionnelles, afin de procéder à l'analyse de la situation à l'aide des premières informations disponibles et de déclencher les différents processus de l'évaluation postseismique des bâtiments. Les spécialistes évaluation postseismique sont ensuite déployés selon la gravité du séisme, le type et le nombre de bâtiments endommagés, ainsi qu'en fonction des ressources matérielles nécessaires.
<b>Exigences</b>	La mobilisation des ressources humaines et matérielles doit s'effectuer à l'aide du concept d'alerte mis au point.
<b>Attributions</b>	L'OCC est chargé de déployer et d'activer l'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments.

### 5.2.2 Zonage/hierarchisation

Zonage/hierarchisation	
<b>Objectifs</b>	Il est possible d'optimiser l'engagement des spécialistes évaluation postseismique et l'utilisation des ressources nécessaires, en soumettant le secteur du sinistre à une division spatiale, à une structuration et à une priorisation selon l'importance et l'urgence. Le zonage et l'établissement de priorités pour évaluer les bâtiments sont exécutés normalement par paliers. Un zonage prioritaire est réalisé par l'OCC avec l'appui des A-EE cantonaux, le cas échéant. Ce moyen permet d'estimer la priorité et l'ampleur des ressources humaines et matérielles nécessaires à l'évaluation des bâtiments, ainsi que de définir l'engagement des spécialistes évaluation postseismique dans l'espace et le temps. Le déploiement local des spécialistes évaluation postseismique peut ensuite être coordonné par les états-majors de conduite régionaux (EMCoR) ou communaux (EMCoC) concernés.  Les secteurs définis lors du zonage sont les suivants: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones interdites: Ces zones présentent des dégâts critiques du point de vue de la sécurité sur les bâtiments. L'accès à cette zone et l'utilisation des bâtiments endommagés ne doivent être permis que pour des actions de sauvetage, la lutte contre le sinistre et la remise en état provisoire en vue d'assurer les prestations de service essentielles.</li> <li>• Zones présentant des bâtiments fortement endommagés: L'évaluation postseismique des bâtiments se concentre principalement sur cette zone, où les bâtiments et les infrastructures doivent être systématiquement appréciés.</li> </ul>

<b>Zonage/hiérarchisation</b>	
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zones présentant des bâtiments légèrement endommagés : Seuls des dégâts légers sont relevés sur les bâtiments dans cette zone. L'évaluation des bâtiments n'y est exécutée qu'en cas de nécessité.</li> <li>Infrastructures critiques* : Les infrastructures critiques endommagées doivent être identifiées par leurs exploitants respectifs. Une priorité absolue doit être accordée aux infrastructures assurant des prestations essentielles (hôpitaux, approvisionnement en énergie, approvisionnement en eau, communication, etc.). La fourniture des prestations de service essentielles à l'intérieur du secteur du sinistre est primordiale pour répondre aux besoins minimaux de la population touchée. L'évaluation de ces infrastructures doit être prioritaire afin d'accélérer leur remise en service.</li> </ul> <p>Lors du zonage, une attention particulière doit être accordée aux risques liés aux bâtiments voisins, aux canalisations, à l'accès aux ouvrages, à la viabilité des routes, ainsi qu'à la topographie du secteur du sinistre.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Les exigences suivantes doivent être respectées lors de la définition du processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les bases nécessaires à la réalisation du zonage (cartes, inventaire des bâtiments, ordinateurs et moyens de communication, bases du SIG, etc.) doivent être mises à disposition (→ préparation des ressources/logistique).</li> </ul> <p>L'OCC doit traiter les points suivants le plus rapidement possible (en l'espace de quelques heures) après la survenue du séisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zonage prioritaire</li> <li>Hiérarchisation prioritaire de l'évaluation des bâtiments (incluant les infrastructures importantes).</li> <li>Réglementation du déploiement spatial et temporel des spécialistes évaluation postseismique et des ressources matérielles à l'aide des résultats du zonage.</li> <li>Avant l'engagement des spécialistes évaluation postseismique, ceux-ci doivent être préparés à leur engagement concret dans le cadre d'un briefing (= réunion opérationnelle).</li> </ul>
<b>Attributions</b>	L'OCC est chargé du zonage et de la hiérarchisation prioritaires ainsi que du briefing (= réunion opérationnelle) des spécialistes évaluation postseismique intervenant, généralement en coopération avec les organes de conduite communaux.

\* Voir aussi la stratégie nationale de protection des infrastructures critiques.

### 5.2.3 Information de la population

<b>Information de la population</b>	
<b>Objectifs</b>	<p>L'information de la population au sujet de l'évaluation des bâtiments joue un rôle déterminant pour accroître l'acceptation des opérations d'évaluation des bâtiments et de leurs conclusions. Une information appropriée de la population améliore aussi l'acceptation des décisions de fermeture de bâtiments, prises par les autorités sur la base des résultats de l'évaluation des bâtiments.</p> <p>La population doit être clairement informée de ce en quoi consiste l'évaluation des bâtiments et de sa raison d'être. Si l'évaluation des bâtiments est perçue comme un moyen d'accélérer la réintégration des habitations, elle permet également de diminuer le sentiment de détresse de la population, de faciliter le travail des spécialistes évaluation postseismique et de renforcer la crédibilité des activités menées par les autorités. Il convient de tenir compte du processus de gestion des relations avec les médias (presse, TV, radio).</p>
<b>Exigences</b>	<p>Un concept d'information « séisme » doit être élaboré.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le concept doit prévoir un organe chargé d'informer le public et les médias concernant l'évaluation postseismique des bâtiments, y compris en cas d'événements intercantonaux. Les moyens de communication à employer pour informer la population et le contenu des messages doivent être également définis. Les informations doivent au moins fournir des explications sur l'objectif, le déroulement et la durée de l'évaluation des bâtiments, le rôle des spécialistes évaluation postseismique, les règles de conduite dans le cadre de l'évaluation des bâtiments et la signification des décisions de fermeture de bâtiments. Il s'agit aussi de souligner que l'évaluation des bâtiments n'est pas un constat détaillé des dommages.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	Les compétences pour informer la population et les médias sont du ressort des services cantonaux responsables en la matière.

#### 5.2.4 Ressources

Ressources	
<b>Objectifs</b>	<p>Cette section définit les processus de mise à disposition des ressources humaines et matérielles requises pour évaluer les bâtiments.</p> <p>Les ressources humaines sont les spécialistes évaluation postseismique. Le personnel des organisations partenaires (police, pompiers) peut éventuellement être mobilisé pour soutenir ou permettre les activités des spécialistes.</p> <p>Les ressources matérielles se composent des documents (listes de contrôle, méthodes), des moyens auxiliaires (PC, imprimante, tableau d'affichage, etc.) et des équipements (appareil photo, lampes de poche, compteurs, EPI, etc.) nécessaires à l'évaluation des bâtiments.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Les ressources humaines et matérielles suivantes doivent être mises à disposition :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Éléments d'engagement formés (A-EE). Ces personnes sont également envoyées dans le canton touché à des fins d'assistance.</li> <li>Équipes réalisant l'évaluation des bâtiments :</li> <li>Une équipe se compose idéalement de deux spécialistes évaluation postseismique ou de deux spécialistes et d'un assistant. Une équipe évalue de sept à huit bâtiments simples par jour et elle reste en principe opérationnelle durant deux semaines au maximum. Toutes les personnes impliquées dans l'évaluation des bâtiments doivent pouvoir attester de leur mandat cantonal.</li> <li>Documents et moyens auxiliaires destinés aux équipes :</li> <li>Toutes les équipes doivent être munies des documents, des moyens auxiliaires et des EPI nécessaires. Un nombre approprié d'appareils informatiques (PC, imprimantes, scanners, etc.) doit être prévu.</li> <li>Personnel de soutien (police, pompiers, protection civile).</li> </ul>
<b>Attributions</b>	<p>La mise à disposition des ressources nécessaires à l'évaluation postseismique des bâtiments relève de la responsabilité de l'OCC.</p>

#### 5.2.5 Logistique

Logistique	
<b>Objectifs</b>	<p>La logistique comprend l'ensemble des moyens et des prestations de service soutenant l'évaluation des bâtiments. La logistique est un élément complémentaire du processus « Ressources », incluant le transport, l'hébergement et la subsistance, ainsi que l'encadrement (p. ex. par une équipe de soins) des spécialistes évaluation postseismique.</p> <p>Il faut prendre en considération lors de la planification et de la mise en œuvre de ce processus que d'autres activités sont menées parallèlement à l'évaluation des bâtiments dans le secteur du sinistre (sauvetage, assistance aux personnes touchées, hébergement des sans-abri, etc.). Les moyens disponibles pour l'évaluation des bâtiments en engagement pourraient s'en trouver restreints. Il en résulte que l'organisation de l'évaluation des bâtiments doit disposer de moyens propres.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Afin que l'évaluation des bâtiments puisse être accomplie en toute autonomie, les exigences minimales suivantes doivent être remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer le transport des spécialistes évaluation postseismique sur le lieu du sinistre (définir éventuellement un point de rassemblement et un point de ralliement de réserve).</li> <li>Assurer la mobilité des spécialistes évaluation postseismique sur le lieu du sinistre pour la mise en œuvre de l'évaluation des bâtiments.</li> <li>Garantir l'équipement approprié des spécialistes évaluation postseismique.</li> <li>Assurer la subsistance et l'hébergement des spécialistes évaluation postseismique.</li> <li>Mettre à disposition l'infrastructure et les moyens requis pour exercer toutes les activités durant l'évaluation des bâtiments.</li> <li>Assurer la transmission quotidienne des résultats de l'évaluation aux autorités compétentes.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	<p>L'OCC est chargé de planifier et d'assurer la logistique de l'évaluation des bâtiments. Si besoin est, l'aide de la protection civile et de la Confédération peut être sollicitée.</p>

#### 5.2.6 Communication interne

Communication interne	
<b>Objectifs</b>	<p>La communication entre les acteurs participant à l'évaluation des bâtiments est importante pour échanger des informations et des données durant les différentes phases de l'évaluation. Elle permet aussi d'orienter les intervenants ainsi que de leur dresser un tableau complet et actuel de la situation. Des pénuries de matériel ou de personnel peuvent être ainsi identifiées et l'engagement peut être optimisé au fil de l'évaluation.</p> <p>La panne des émetteurs dans le secteur principal du sinistre peut compliquer la communication durant les premières phases de l'évaluation des bâtiments. Des moyens de communication alternatifs peuvent être préparés pour l'organisation de l'évaluation des bâtiments.</p>

Communication interne	
Exigences	
	<p>Pour ce processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une communication sans faille doit être assurée entre les acteurs de l'organisation de l'évaluation des bâtiments, afin de permettre l'échange d'informations clés, d'alertes et de missions.</li> <li>• Les moyens et les canaux d'information à utiliser doivent être définis et préparés.</li> <li>• Les flux d'information doivent être réglementés. Les attributions en matière de communication doivent être définies pour que les acteurs sachent où ils peuvent recueillir les informations requises.</li> <li>• Il faut prévoir la mise en réseau hiérarchisée des moyens de communication disponibles et l'établissement de priorités dans l'utilisation des réseaux de communication encore intacts, afin que les principaux décideurs puissent communiquer entre eux durant la première phase de l'évaluation des bâtiments.</li> </ul>
Attributions	L'OCC est chargé d'assurer la disponibilité des moyens de communication et de réglementer leur utilisation durant l'évaluation des bâtiments.

### 5.2.7 Formation

Formation	
Objectifs	
	<p>Les spécialistes évaluation postsismique doivent être formés avant leur engagement. La formation est dispensée avant un séisme en fonction des capacités requises après la survenue d'un séisme. En principe, tous les spécialistes recrutés en plus doivent être formés aux processus de l'évaluation des bâtiments et à l'application de la méthodologie de l'évaluation de la capacité portante.</p> <p>À l'issue de leur formation, les spécialistes sont opérationnels et ils peuvent procéder à l'évaluation des bâtiments.</p>
Exigences	<p>La durée de la formation dépend de l'engagement prévu du spécialiste de l'évaluation postsismique d'habitabilité. Principes de la formation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un concept de formation doit être préparé. Les thèmes suivants doivent être traités :           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Objectifs et finalité de l'évaluation postsismique des bâtiments.</li> <li>– Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme: processus, tâches, compétences et responsabilités.</li> <li>– Comportement des structures dans le cas d'un séisme.</li> <li>– Application de la méthodologie d'évaluation de la capacité portante.</li> <li>– Sécurité lors de l'exécution de l'évaluation des bâtiments (règles de conduite en cas de répliques, utilisation des équipements de protection individuelle).</li> <li>– Moyens et canaux d'information à utiliser</li> </ul> </li> <li>• Les personnes à recruter et à former doivent être réparties en groupes.</li> <li>• Les moyens de formation nécessaires (documents, listes de contrôle, supports, etc.) doivent être préparés.</li> </ul>
Attributions	<p>La planification et la mise en œuvre de la formation des spécialistes évaluation postsismique avant et/ou après un séisme relèvent de la responsabilité de l'OCC. La formation est assurée par les A-EE (1 enseignant pour 20 spécialistes évaluation postsismique au maximum). Les personnes à former sont convoquées par l'OCC sur la base du répertoire cantonal des ingénieurs et des professionnels du bâtiment (→ recrutement) ou des inscriptions volontaires.</p> <p>L'OFFP est chargé d'élaborer le concept de formation des spécialistes évaluation postsismique et de préparer les moyens de formation. Les besoins des parties prenantes (p. ex. l'OCC) sont pris en compte pour établir le concept.</p>

### 5.2.8 Évaluation des bâtiments

Évaluation des bâtiments	
Objectifs	
	<p>Si le zonage/l'établissement de priorités ont été entrepris et que les premières équipes de spécialistes évaluation postsismique sont formées, l'évaluation de la capacité portante des bâtiments peut commencer.</p> <p>L'évaluation d'un bâtiment s'achève par une décision administrative stipulant si le bâtiment doit rester accessible, si des vérifications complémentaires s'imposent, si des mesures immédiates doivent être prises ou si l'accès au bâtiment doit être interdit.</p> <p>Les spécialistes évaluation postsismique sont déployés pour évaluer les bâtiments en fonction de leurs compétences et de leurs aptitudes professionnelles (voir → recrutement).</p>
Exigences	<p>Les conditions suivantes doivent être remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les spécialistes évaluation postsismique doivent être formés avant le début de l'évaluation des bâtiments.</li> <li>• Une méthodologie uniforme doit être appliquée à l'évaluation des bâtiments.</li> <li>• Les spécialistes évaluation postsismique ne doivent pas être exposés à des dangers.</li> <li>• Les spécialistes évaluation postsismique doivent être déployés en fonction de leurs compétences et capacités.</li> </ul>

### Évaluation des bâtiments

<b>Attributions</b>	<p>La coordination des spécialistes évaluation postseismique est du ressort de l'OCC. La direction technique de l'évaluation revient aux A-EE.</p> <p>Les spécialistes évaluation postseismique sont chargés de réaliser l'évaluation des bâtiments dans les zones assignées.</p>
---------------------	---

2

### 5.2.9 Décision fondée sur les résultats de l'évaluation

#### Décision fondée sur les résultats de l'évaluation

<b>Objectifs</b>	<p>Les résultats de l'évaluation des bâtiments offrent différentes possibilités (la liste mentionnée ci-après n'étant pas exhaustive):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'accès au bâtiment est permis sans aucune mesure ou analyse complémentaire.</li> <li>• Une remise en état provisoire du bâtiment doit être entreprise, par exemple pour retirer des éléments de construction non porteurs menaçant de s'effondrer (p.ex. des cheminées) ou des étais de secours.</li> <li>• Il n'est plus permis de pénétrer dans le bâtiment et des hébergements doivent être organisés pour les sans-abri.</li> </ul> <p>Cette décision concernant la procédure ultérieure doit être certifiée par une instance officielle ou les organes du canton et son respect doit être imposé même physiquement si besoin est. Les propriétaires des bâtiments évalués doivent également être informés de la capacité portante de l'édifice et de la décision des autorités.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Le type et la hiérarchisation des mesures à prendre juste après l'évaluation d'un bâtiment (mesures provisoires) doivent être définis et la promulgation des décisions de fermeture de bâtiments doit être préparée. Les autorités prennent les décisions fondées sur les résultats de l'évaluation des bâtiments. En ce sens, la décision technique concernant la capacité portante d'un bâtiment relève des seuls spécialistes évaluation postseismique.</p>
<b>Attributions</b>	<p>L'OCC est chargé de définir les autres mesures (type et priorisation).</p> <p>La promulgation des décisions fondées sur les résultats d'évaluation est du ressort des instances officielles.</p>

### 5.3 Processus de l'analyse

Cette section détaille les processus de l'évaluation postsismique des bâtiments s'appliquant à la phase d'« analyse ». Cette phase débute après la décision

découlant des résultats d'évaluation et elle s'achève par le transfert des données à l'organe assurant la gestion des sinistres pour la reconstruction.

#### 5.3.1 Documentation des résultats

Documentation des résultats	
<b>Objectifs</b>	Lorsque les résultats de l'évaluation des bâtiments sont documentés, l'analyse des données collectées et le suivi de l'évolution des dégâts dans le temps sont possibles durant toutes les phases de maîtrise du séisme. Ce processus permet de documenter les résultats de l'évaluation des bâtiments ainsi que d'autres mesures et de les préparer de façon à ce que leur exploitation statistique, le transfert des informations pertinentes à la phase du « constat détaillé des dommages » et la comparaison avec d'autres évaluations à venir (p.ex. suite à une réplique) soient réalisables.
<b>Exigences</b>	La définition de ce processus doit répondre aux exigences suivantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition des attributions pour recueillir les données.</li> <li>• Élaboration d'un concept pour traiter les données collectées.</li> <li>• Définition des moyens utilisés pour documenter les données (p.ex. numérisation automatique).</li> </ul>
<b>Attributions</b>	La définition du processus est du ressort de l'OCC. Ce dernier peut s'appuyer sur les compétences techniques du Service sismologique suisse (SED ou SSS), chargé de l'archivage à long terme des données.

#### 5.3.2 Analyse de l'évaluation

Analyse des données et des informations issues de l'évaluation	
<b>Objectifs</b>	L'analyse et l'exploitation des données recueillies lors de l'évaluation des bâtiments permettent d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'évaluation des bâtiments, ses processus et ses aspects techniques (p.ex. comportement des ouvrages en cas de séisme, efficacité de la remise en état provisoire postsismique des bâtiments). Ces informations s'avèrent précieuses pour améliorer à l'avenir les processus de l'évaluation des bâtiments et prévenir les séismes (p.ex. perfectionnement des normes de construction). Ce processus vise à définir la marche à suivre pour exploiter les données issues de l'évaluation des bâtiments.
<b>Exigences</b>	Ce processus doit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir la procédure et les attributions en vue de l'exploitation des données collectées.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	La définition du processus est du ressort de l'OCC. Celui-ci peut s'appuyer sur le savoir-faire technique des A-EE, de l'OFPP et du SED.

#### 5.3.3 Débriefing

Débriefing	
<b>Objectifs</b>	Une réunion-bilan doit être effectuée sous la forme d'un débriefing avec les principaux participants à l'évaluation des bâtiments. Le débriefing offre l'occasion d'échanger des expériences, d'en tirer les enseignements et de préparer des mesures d'amélioration. Les représentants de tous les acteurs de l'organisation (aux niveaux opérationnel et directionnel) y prennent part. L'exploitation des données concernant les événements au niveau de l'évaluation des bâtiments est prise en compte dans le cadre des analyses d'événements réalisées par l'OFEV. L'objectif du débriefing est de procéder à une analyse objective de l'évaluation des bâtiments réalisée et d'identifier les processus tant positifs que négatifs. Il est possible ainsi de consolider et d'améliorer les processus de l'évaluation des bâtiments.
<b>Exigences</b>	Le débriefing doit au moins aborder les points suivants: <ul style="list-style-type: none"> <li>• processus positifs/négatifs lors de l'évaluation de bâtiments;</li> <li>• possibilités d'amélioration des processus, des méthodes ou des documents;</li> <li>• aspects importants pour la formation;</li> <li>• enseignements tirés.</li> </ul> Les expériences acquises doivent être transmises à l'OFPP en vue d'améliorer la formation de base et, le cas échéant, les méthodes.

<b>Débriefing</b>	
<b>Attributions</b>	<p>Le débriefing (également appelé « After Action Review » AAR ou processus d'évaluation de l'action) est initié par le responsable cantonal de l'évaluation postsismique des bâtiments.</p> <p>Le responsable cantonal est chargé de transmettre les retours d'expérience à l'OFPP.</p>

2

### 5.3.4 Archivage

<b>Archivage</b>	
<b>Objectifs</b>	<p>L'évaluation des bâtiments vise avant tout à apprécier la capacité portante des ouvrages. Les données/informations collectées peuvent se révéler importantes par la suite pour acquérir de nouvelles connaissances techniques ou améliorer les processus (→ analyse de l'évaluation).</p> <p>L'archivage à long terme des résultats de l'évaluation des bâtiments garantit que toutes les données et informations collectées pourront être consultées et analysées à l'avenir.</p>
<b>Exigences</b>	<p>Les points suivants doivent être observés lors de l'archivage des données:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir le processus de collecte des données et éventuellement leur transmission au SED;</li> <li>• déterminer la forme de l'archivage des données et les supports à employer;</li> <li>• assurer la sauvegarde des données de l'ensemble des listes de contrôle, des procès-verbaux, des plans, etc. utilisés ou élaborés durant l'évaluation des bâtiments;</li> <li>• définir les autorisations d'accès aux données/informations et les processus de remise des données à des tiers.</li> </ul>
<b>Attributions</b>	<p>Le service défini pour réglementer et conserver les données est le SED. Les cantons peuvent lui envoyer leurs données en vue de leur archivage à long terme.</p>

### 5.3.5 Transfert à l'organe de la gestion des sinistres pour la reconstruction

<b>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres pour la reconstruction</b>	
<b>Objectifs</b>	<p>Ce processus régit l'interface importante entre l'évaluation des bâtiments et le constat détaillé des dommages. Les données recueillies et les résultats de l'évaluation postsismique des bâtiments sont transmis aux titulaires de fonctions dans le cadre de la phase suivante du « Constat détaillé des dommages ». L'utilisation des résultats de l'évaluation du bâtiment permet d'accorder la priorité au constat des dommages dressé lors de la reconstruction et de le réaliser en adéquation avec l'évaluation déjà effectuée. Cela permet d'accélérer le constat détaillé des dégâts des bâtiments et des installations endommagés ainsi que de mettre efficacement à disposition les moyens financiers destinés à la reconstruction.</p>
<b>Exigences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les informations devant être transmises à la phase du « Constat détaillé des dommages ». Conclure des accords à cet égard avec les titulaires de fonctions dans le cadre des phases ultérieures (gestion des sinistres).</li> <li>• Régler les modalités de la remise de données à des tiers et l'utilisation des données et assurer la protection des données (qui reçoit les informations).</li> </ul>
<b>Attributions</b>	<p>La définition des processus est du ressort de l'OCC. Celui-ci établit le processus en étroite collaboration avec les représentants de l'organe de la gestion des sinistres en vue de la reconstruction et avec les représentants des A-EE.</p>

# 6. Exigences quant à la méthode d'évaluation postsismique de la capacité portante des bâtiments

## 6.1 Objectifs

Une méthodologie uniforme doit être appliquée à moyen terme dans toute la Suisse pour évaluer la capacité portante des bâtiments après un séisme. L'ampleur et la forme de la méthode d'évaluation, y compris les moyens auxiliaires nécessaires, sont définies uniformément par la Confédération, représentée par l'OFPP, en collaboration avec les cantons. Les directives mentionnées ci-après servent à garantir prioritairement une uniformité à long terme à l'avenir dans la méthodologie d'évaluation de la capacité portante des bâtiments après un séisme en Suisse.

## 6.2 Définition de l'application

Suite à un séisme, la capacité portante d'un grand nombre de bâtiments peut au plus faire l'objet d'une évaluation qualitative dans un délai raisonnable. La capacité portante décrit entre autres l'aptitude d'une structure à résister aux influences qu'elle subit lors de son utilisation. La durée d'utilisation postsismique est en principe indéfinie, mais elle se limite à quelques jours ou mois.

L'évaluation d'urgence de la capacité portante des bâtiments après un séisme est soumise aux conditions-cadres et aux délimitations suivantes. L'évaluation est effectuée rapidement et sa valeur contrainte n'est que temporaire. Elle doit être réalisée en un minimum de temps à l'aide d'une inspection visuelle et de la collecte d'informations faciles à recueillir. La décision se fonde sur l'expertise et les connaissances techniques des spécialistes évaluation postsismique. L'évaluation vise à assurer une protection appropriée de vies humaines dans et autour des bâtiments endommagés par le séisme. Les activités suivantes sont exclues de l'évaluation postsismique des bâtiments :

- Calculs statiques incluant l'analyse détaillée de la résistance d'une structure porteuse à un séisme
- Recours à des méthodes de vérification métrologiques
- Évaluation de l'aptitude à l'emploi incluant une appréciation sur la réutilisation de la structure porteuse.

## 6.3 Exigences minimales

La méthodologie d'évaluation doit satisfaire à diverses exigences. En cas d'événement, il faut partir du principe que ni les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) ni les plans des ouvrages exécutés (POE) ne sont disponibles à court terme pour les bâtiments touchés. Par définition, l'évaluation de la capacité portante se fait donc visuellement suite à la visite extérieure et, si tant est que cela soit possible, intérieure des lieux. Le domaine d'application est vaste : il couvre tout le spectre des structures simples telles que les maisons individuelles pour s'étendre aux structures porteuses complexes des immeubles collectifs et, le cas échéant, des tours. Le temps nécessaire doit être défini en fonction de l'ampleur des dommages. Suivant les scénarios en présence, seuls certains bâtiments ou jusqu'à plusieurs milliers d'édifices doivent être finalement évalués de manière uniforme dans toute une région.

Une méthodologie structurée prédéfinie, visant à l'évaluation fiable, rapide et uniforme de la capacité portante des bâtiments, s'avère donc indispensable. La méthodologie d'évaluation comprend au moins les modules suivants :

- Informations sur les inspecteurs et date
- Renseignements sur l'emplacement, la propriété (croquis)
- Description de l'ouvrage et de son utilisation
- Indications sur le sol de fondation
- Description et évaluation de la structure portante quant à sa capacité de résistance à un séisme
- Documentation de l'ampleur visible des dommages sur la structure portante
- Documentation de l'ampleur visible des dommages sur les éléments non porteurs
- Évaluation du risque d'effondrement
- Documentation et évaluation des risques externes
- Évaluation de la capacité portante
- Recommandation de mesures immédiates
- Signalisation des instructions d'utilisation sur le bâtiment (décision fondée sur les résultats d'évaluation)

La structure modulaire permet à tout moment de recourir aux moyens auxiliaires selon une procédure uniforme, mais néanmoins adaptée à la situation. Il est ainsi possible, d'une part, de laisser délibérément de côté des modules spécifiquement identifiés pour intervenir sur des ouvrages présentant des structures porteuses très simples et des dégâts manifestement marginaux (gain de temps), cette manière de procéder devant toutefois être justifiée. Il est permis, d'autre part, de déployer les spécialistes évaluation postseismique selon leur niveau, en ne faisant exécuter les modules impliquant des évaluations statiques de structures porteuses ou similaires que par des professionnels qualifiés.

#### **6.4 Méthodes d'évaluation des bâtiments**

##### **après un séisme**

Deux méthodes d'évaluation postseismique des bâtiments sont actuellement disponibles en Suisse :

- OFPP  
Manuel pour l'évaluation des bâtiments après un séisme. Détermination de l'habitabilité des bâtiments résidentiels. OFPP, Association des établissements cantonaux d'assurance incendie, Association suisse d'assurances.
- Fiche VS  
Adaptation de la procédure italienne AeDES. Cette procédure a été développée et mise en œuvre en Italie à la fin des années 1990. Le canton du Valais et la région française Provence-Alpes-Côte d'Azur l'ont adaptée et traduite dans le cadre du projet stratégique INTERREG IV<sup>7</sup> «RiskNat» de l'Union européenne (UE) avec le soutien de la protection civile italienne.

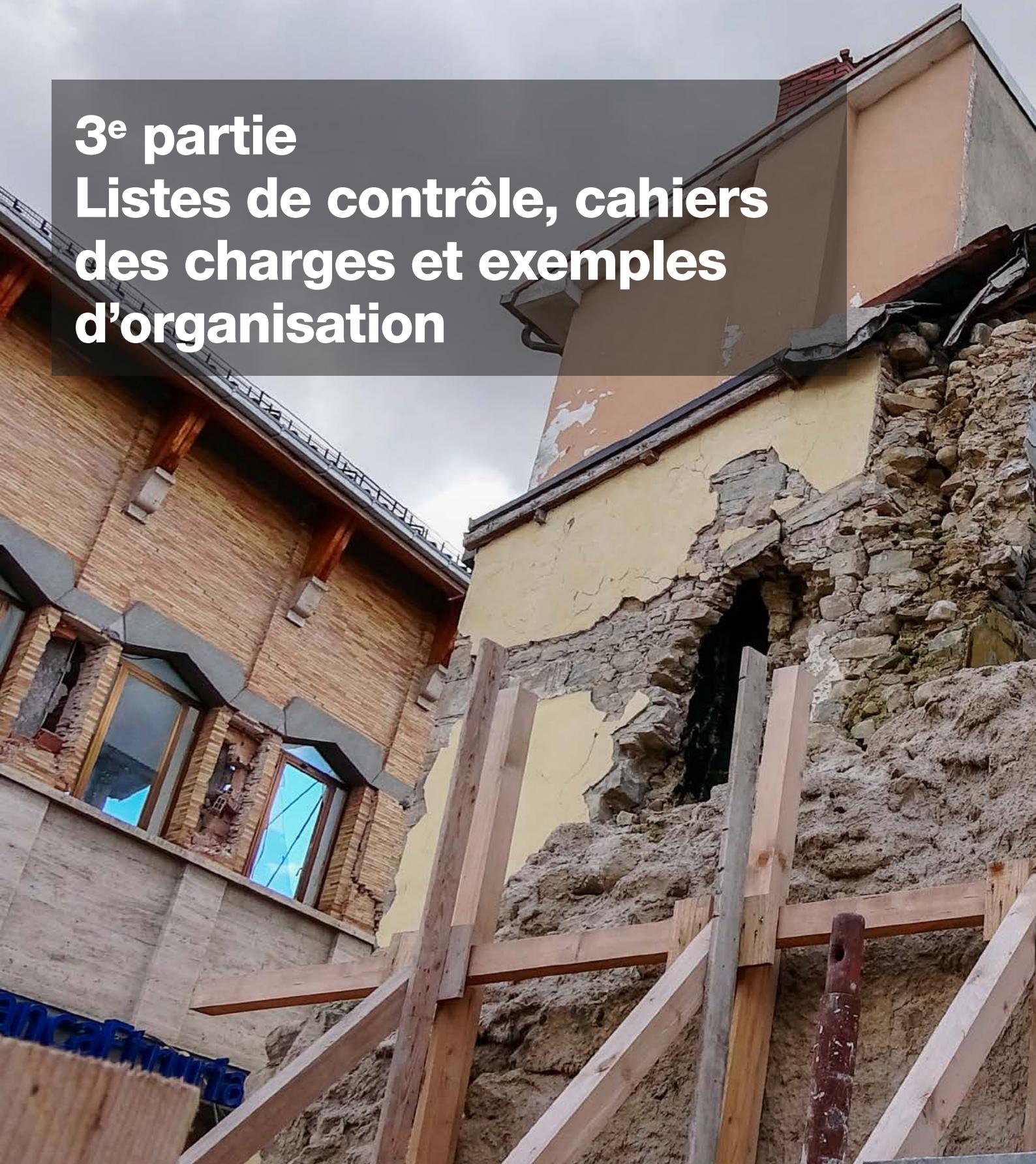
Le tableau ci-après compare les principales caractéristiques des deux méthodes.

<sup>7</sup> Initiative communautaire du Fonds européen de développement régional (FEDER), visant à encourager la coopération entre les États membres et les États non-membres de l'UE.

	<b>OFPP</b>	<b>Fiche VS</b>
<b>Objectif</b>	Les professionnels de la construction formés à cette fin sont en mesure d'évaluer des bâtiments présentant une structure simple quant à leur capacité portante d'après les dommages visibles causés par un séisme au moyen d'une liste de contrôle.	Les spécialistes (essentiellement des ingénieurs civils) formés à cette fin sont capables d'évaluer des bâtiments usuels quant à la capacité portante d'après les dommages visibles et les caractéristiques structurelles enregistrées après un séisme au moyen d'une fiche de travail.
<b>Procédure</b>	Visite des lieux (si possible aussi à l'intérieur du bâtiment) et remplissage d'une liste de contrôle de quatre pages servant de base à l'évaluation. <b>Temps consacré:</b> au maximum 1 heure par bâtiment.	Visite des lieux et remplissage de la «fiche» de quatre pages incluant l'évaluation. <b>Temps consacré:</b> au maximum 2 heures par bâtiment.
<b>Utilisateurs</b>	Professionnels formés exerçant des activités dans le secteur du bâtiment, mais n'effectuant aucun calcul statique dans leur routine quotidienne.	Ingénieurs civils formés
<b>Applicabilité</b>	Bâtiments présentant une structure simple. Aucune délimitation exacte.	Bâtiments ordinaires. Aucune délimitation exacte.
<b>Principe de l'évaluation</b>	Évaluation fondée essentiellement sur l'appréciation des dommages visibles.	Évaluation fondée sur l'appréciation des propriétés structurelles (typologie, vulnérabilité), des dommages visibles et des dangers externes. Estimation de la capacité portante résiduelle du bâtiment en relation avec l'intensité des secousses en cas de répliques dans le secteur du sinistre sismique.
<b>Marquage des bâtiments après l'évaluation</b>	Système des feux de signalisation: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vert: utilisation autorisée</li><li>• Jaune: accès limité</li><li>• Rouge: accès interdit</li></ul>	Aucun marquage direct des bâtiments par l'équipe. Les autorités locales décident ensuite des mesures appropriées d'après l'évaluation des spécialistes évaluation postsismique.
<b>Référence aux degrés d'endommagement d'après l'échelle d'intensité macroseismique européenne EMS 98</b>	Système des feux de signalisation: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degré de dommages 1: vert</li><li>• Degré de dommages 2: jaune</li><li>• Degrés de dommages de 3 à 5: rouge</li></ul>	Aucune référence directe aux degrés d'endommagement.
<b>Contenu de l'évaluation, forme et étendue des résultats</b>	Liste de contrôle remplie avec: <ul style="list-style-type: none"><li>• Caractéristiques du bâtiment: adresse, propriétaire, année de construction, affectation, nombre de logements, nombre d'habitants, nombre d'étages.</li><li>• Identification du système porteur/type d'ouvrage et liste des vices existants affectant la structure porteuse.</li><li>• Nature du sol de fondation et pente du terrain.</li><li>• Liste des dangers secondaires pertinents.</li><li>• Relevé et évaluation des dommages sur les éléments structurels verticaux, sur les planchers et les toitures, ainsi que sur les éléments non structurels selon le système des feux de signalisation. Relevé sommaire des dommages sur les équipements et les installations.</li><li>• Évaluation globale de la construction (contenu rédactionnel libre).</li></ul>	Fiches de travail remplies avec: <ul style="list-style-type: none"><li>• Caractéristiques du bâtiment: adresse, données de contact de l'accompagnant, année de construction, affectation, nombre de logements, nombre d'occupants, nombre d'étages, hauteur moyenne d'un étage, surface horizontale, schéma de situation du bâtiment.</li><li>• Identification du système porteur/type d'ouvrage et liste des dommages et des vices existants affectant la structure porteuse. Classement de la vulnérabilité de la structure porteuse.</li><li>• Pente du terrain et classe de sol. Présence et type d'instabilités affectant les fondations.</li><li>• Liste des dangers secondaires pertinents.</li><li>• Relevé des mesures immédiates, déjà mises en œuvre.</li><li>• Relevé et évaluation des dommages sur les éléments structurels verticaux, sur les planchers et les toitures, ainsi que sur les raccords entre les éléments porteurs verticaux et horizontaux. Relevé des mesures immédiates, déjà exécutées.</li><li>• Relevé des dommages sur les éléments non structurels et des mesures immédiates, déjà exécutées.</li><li>• Évaluation du comportement sismique attendu. Base: évaluation de la vulnérabilité de la structure porteuse et évaluation des dommages structurels.</li><li>• Propositions concernant la procédure ultérieure, p.ex. mesures d'urgence, évaluation supplémentaire du bâtiment, évacuation.</li></ul>

## 3<sup>e</sup> partie

# Listes de contrôle, cahiers des charges et exemples d'organisation



# 7. Listes de contrôle, cahiers des charges et exemples d'organisation

## État-major fédéral Protection de la population resp. l'OFPP

### Domaine de compétence

Le Conseil fédéral règle la répartition des compétences en cas d'événement. Dans la mesure où il n'en a pas été décidé autrement, la direction de l'État-major fédéral Protection de la population incombe à l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP). L'OFPP soutient la mise en œuvre par les cantons si possible.

Pour assurer l'assistance technique, l'OFPP recourt aux ressources nécessaires d'autres offices fédéraux, notamment de l'OFEV et du SED.

Activités/missions de la PRÉPARATION	voir aussi processus	Fait ✓
La collaboration est assurée aux niveaux national et international.	<i>Collaboration intercantonale</i>	<input type="checkbox"/>
L'aide internationale est coordonnée et les questions juridiques relatives à l'engagement de spécialistes internationaux sont clarifiées.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
Une méthodologie uniforme d'évaluation postsismique des bâtiments est disponible.	<i>Préparation des ressources/logistique</i>	<input type="checkbox"/>
Un groupe national d'A-EE est mis en place.	<i>Recrutement</i>	<input type="checkbox"/>
Les programmes/modules dédiés à la formation de base et continue des A-EE, ainsi qu'à la formation des GB existent.	<i>Formation de base et continue; préparation des ressources/logistique</i>	<input type="checkbox"/>
Les A-EE ont effectué la formation de base et leur formation continue régulière est assurée.	<i>Formation de base et continue</i>	<input type="checkbox"/>
Les moyens nécessaires à la préparation uniforme, à l'enregistrement et à la documentation centralisée des résultats de l'évaluation des bâtiments sont disponibles.	<i>Documentation des résultats; archivage</i>	<input type="checkbox"/>
Activités/missions de l'ENGAGEMENT	voir aussi processus	Fait ✓
Les cantons touchés bénéficient de l'assistance de la gestion fédérale des ressources ResMaB pour acquérir les ressources et les experts d'appoint requis (si besoin est).	<i>Ressources; logistique</i>	<input type="checkbox"/>
L'évaluation des bâtiments fédéraux est effectuée.	<i>Évaluation des bâtiments</i>	<input type="checkbox"/>
Les décisions fondées sur les résultats de l'évaluation sont promulguées.	<i>Décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
Activités/missions de l'ANALYSE	voir aussi processus	Fait ✓
La collaboration entre l'évaluation des bâtiments et le « constat détaillé des dommages » en vue de la reconstruction est assurée.	<i>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>
Les résultats de l'évaluation des bâtiments sont exploités.	<i>Analyse de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
Les résultats de l'évaluation des bâtiments sont transmis à la phase du « constat détaillé des dommages ».	<i>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>
Les conclusions du débriefing sont connues.	<i>Débriefing</i>	<input type="checkbox"/>
Les données de l'évaluation des bâtiments sont archivées par le SED de façon centralisée.	<i>Archivage</i>	<input type="checkbox"/>
La phase du « constat détaillé des dommages » en vue de la reconstruction a démarré.	–	<input type="checkbox"/>

## Responsable cantonal de l'évaluation des bâtiments après un séisme

### Domaine de compétence

Le responsable cantonal de l'évaluation postseismique des bâtiments (ci-après dénommé le responsable) est chargé de mettre en place l'organisation cantonale de l'évaluation des bâtiments après un séisme et de concevoir les processus. Il dirige et coordonne les trois phases de l'évaluation des bâtiments (préparation, engagement et analyse) et il entretient activement la coopération interterritoriale avec les autres responsables cantonaux.

Pour exercer ces activités, il a recours aux ressources nécessaires de l'OCC et il demande l'assistance de la Confédération (EMFP, OFPP, OFEV, SED).

Le responsable peut également être un élément d'engagement formé.

Le responsable est désigné par l'OCC et il est doté de toutes les compétences requises pour accomplir les tâches lui incombant dans le cadre de ses activités.

3

Activités/missions de la PRÉPARATION	voir aussi processus	Fait ✓
Les bases légales requises pour l'engagement des spécialistes évaluation postseismique sont réunies.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
Les questions de la responsabilité civile concernant l'évaluation postseismique des bâtiments sont clarifiées.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
Les moyens financiers de l'évaluation des bâtiments sont disponibles.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
L'indemnisation des spécialistes évaluation postseismique est réglée.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
L'assurance-accidents couvrant les spécialistes évaluation postseismique est garantie.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
Une assurance responsabilité civile professionnelle est prévue pour la collectivité publique.	<i>Finances/bases légales</i>	<input type="checkbox"/>
La collaboration intercantonale est réglée et coordonnée.	<i>Collaboration intercantonale</i>	<input type="checkbox"/>
L'organisation de l'évaluation des bâtiments est mise en place.	<i>Organisation</i>	<input type="checkbox"/>
L'organigramme de l'organisation et les cahiers des charges avec les missions, les compétences et les attributions de chaque acteur de l'organisation sont établis.	<i>Organisation</i>	<input type="checkbox"/>
Un concept d'alerte existe et une liste d'alerte est disponible.	<i>Préparation de l'alerte</i>	<input type="checkbox"/>
Les critères d'alerte des spécialistes interterritoriaux sont définis.	<i>Collaboration intercantonale</i>	<input type="checkbox"/>
Un concept d'information de la population existe.	<i>Information de la population</i>	<input type="checkbox"/>
La publication des dispositions issues de l'évaluation est réglée.	<i>Décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
Les éléments d'engagement formés (A-EE) cantonaux sont désignés et recrutés.	<i>Recrutement</i>	<input type="checkbox"/>
Un bureau de contact/d'enregistrement pour le recrutement de spécialistes volontaires est mis en place.	<i>Recrutement</i>	<input type="checkbox"/>
Une liste de candidats potentiels aux fonctions de spécialistes évaluation postseismique est disponible.	<i>Recrutement</i>	<input type="checkbox"/>
Les A-EE sont inscrits au programme de formation initiale et continue auprès de la Confédération.	<i>Recrutement</i>	<input type="checkbox"/>
Les A-EE ont effectué la formation de base et leur formation continue régulière est assurée.	<i>Formation de base et continue</i>	<input type="checkbox"/>

La logistique nécessaire à la réalisation de l'évaluation des bâtiments est planifiée.	<i>Préparation des ressources/logistique</i>	<input type="checkbox"/>
La fourniture des moyens d'assistance à l'évaluation des bâtiments est assurée.	<i>Préparation des ressources/logistique</i>	<input type="checkbox"/>
Le transfert des données à la phase du « constat détaillé des dommages » a été réglé en concertation avec l'organe de la gestion des sinistres pour la reconstruction.	<i>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>
L'archivage à long terme des données recueillies est réglé.	<i>Archivage</i>	<input type="checkbox"/>
L'utilisation des données par des tiers est réglée.	<i>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>

<b>Activités/missions de l'ENGAGEMENT</b>	<i>voir aussi processus</i>	<b>Fait ✓</b>
L'organisation de l'évaluation des bâtiments est alertée.	<i>Déploiement</i>	<input type="checkbox"/>
Le zonage et la définition de priorités pour l'évaluation des bâtiments ont été réalisés (avec le soutien de l'OCC et des A-EE).	<i>Zonage/hierarchisation</i>	<input type="checkbox"/>
L'aide intercantionale est assurée (uniquement si nécessaire).	<i>Collaboration intercantionale</i>	<input type="checkbox"/>
Les spécialistes évaluation postsismique sont recrutés et les équipes d'évaluation des bâtiments sont définies.	<i>Zonage/hierarchisation</i>	<input type="checkbox"/>
La population est informée au sujet de l'évaluation des bâtiments.	<i>Information de la population</i>	<input type="checkbox"/>
Le transport, la mobilité, la restauration ainsi que l'hébergement des spécialistes évaluation postsismique sont assurés.	<i>Logistique</i>	<input type="checkbox"/>
Les spécialistes évaluation postsismique disposent d'un équipement approprié.	<i>Logistique; ressources</i>	<input type="checkbox"/>
Les documents et les moyens auxiliaires destinés à l'exécution de l'évaluation des bâtiments sont distribués.	<i>Ressources</i>	<input type="checkbox"/>
Les moyens servant à la communication interne sont disponibles et distribués.	<i>Communication interne</i>	<input type="checkbox"/>
La communication interne est réglée.	<i>Communication interne</i>	<input type="checkbox"/>
La formation des spécialistes évaluation postsismique est effectuée.	<i>Formation</i>	<input type="checkbox"/>
L'évaluation des bâtiments a commencé.	<i>Évaluation des bâtiments; décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
L'évaluation des bâtiments est terminée.	<i>Évaluation des bâtiments; décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
D'autres mesures sont engagées (si besoin est).	<i>Décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>

<b>Activités/missions de l'ANALYSE</b>	<i>voir aussi processus</i>	<b>Fait ✓</b>
Les résultats de l'évaluation des bâtiments sont documentés.	<i>Documentation des résultats</i>	<input type="checkbox"/>
Les données recueillies sont traitées et exploitées.	<i>Analyse de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
Le débriefing a été réalisé.	<i>Débriefing</i>	<input type="checkbox"/>
La documentation de l'évaluation des bâtiments est archivée (transmise éventuellement au SED en vue de son archivage à long terme).	<i>Archivage</i>	<input type="checkbox"/>
Les résultats de l'évaluation des bâtiments sont transmis à la phase du « constat détaillé des dommages » (impliquer les A-EE et l'organe de la gestion des sinistres).	<i>Transfert à l'organe de la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>

Les conclusions du débriefing sont transférées à l'OFPP.	<i>Débriefing</i>	<input type="checkbox"/>
La phase du « constat détaillé des dommages » a démarré.	–	<input type="checkbox"/>

## Élément d'engagement formé (A-EE)

### Domaine de compétence

L'élément d'engagement formé (A-EE) est chargé de former les spécialistes évaluation postseismique (avant, dans des cas particuliers, et) après un tremblement de terre et de réaliser l'évaluation des bâtiments. En outre, il fournit une assistance technique au responsable cantonal de l'évaluation des bâtiments pour la mise en place et la coordination de l'évaluation des bâtiments.

L'A-EE est désigné par l'OCC et est doté de toutes les compétences requises pour accomplir les tâches lui incombant dans le cadre de ses activités. En général, l'A-EE fait partie de l'OCC (la décision quant à si et comment l'A-EE est intégré à l'organisation de l'OCC étant du ressort des cantons). L'A-EE est tenu d'accomplir la formation centrale et de suivre une formation continue.

Activités/missions de la PRÉPARATION	voir aussi processus	Fait ✓
La formation de base est terminée.	<i>Formation de base et continue</i>	<input type="checkbox"/>
La formation continue régulière a été suivie.	<i>Formation de base et continue</i>	<input type="checkbox"/>
L'assistance technique lors de la conception de l'organisation de l'évaluation des bâtiments est assurée (si besoin est).	–	<input type="checkbox"/>
Activités/missions de l'ENGAGEMENT	voir aussi processus	Fait ✓
Les ressources nécessaires à la formation des spécialistes évaluation postseismique sont disponibles et la réalisation de l'évaluation des bâtiments est préparée.	<i>Ressources; logistique</i>	<input type="checkbox"/>
Les moyens auxiliaires nécessaires à la réalisation de l'évaluation des bâtiments et l'EPI sont disponibles.	<i>Logistique</i>	<input type="checkbox"/>
La formation des spécialistes évaluation postseismique a commencé.	<i>Formation</i>	<input type="checkbox"/>
Le zonage/la hiérarchisation sont terminés et les domaines de responsabilité des spécialistes évaluation postseismique sont définis.	<i>Zonage/hiérarchisation</i>	<input type="checkbox"/>
L'évaluation des bâtiments a commencé.	<i>Évaluation des bâtiments</i>	<input type="checkbox"/>
Les résultats de l'évaluation sont transmis aux autorités en vue de la promulgation des décisions (activité courante).	<i>Décision fondée sur les résultats de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
L'assistance technique à la coordination de l'évaluation des bâtiments est assurée (si besoin est).	–	<input type="checkbox"/>
Activités/missions de l'ANALYSE	voir aussi processus	Fait ✓
Les résultats de l'évaluation sont documentés.	<i>Documentation des résultats</i>	<input type="checkbox"/>
Les données recueillies sont exploitées.	<i>Exploitation de l'évaluation</i>	<input type="checkbox"/>
Le débriefing est réalisé.	<i>Débriefing</i>	<input type="checkbox"/>
Les données de l'évaluation des bâtiments sont prêtes à être remises à l'organe de la gestion des sinistres.	<i>Transfert à la gestion des sinistres</i>	<input type="checkbox"/>
Les données de l'évaluation des bâtiments sont préparées en vue de leur archivage à long terme.	<i>Archivage</i>	<input type="checkbox"/>

# Annexes

# Annexe A1

## Définition des termes employés

### **Élément d'engagement formé (A-EE)**

Ingénieur civil et/ou spécialiste de la construction désigné au niveau cantonal et formé par l'OFPP de manière centralisée pour appliquer l'évaluation des bâtiments et ses processus. L'A-EE aide l'OCC à développer l'organisation de l'évaluation des bâtiments, il effectue la formation des spécialistes évaluation postsismique et l'évaluation des bâtiments après un séisme (notamment dans le cas d'ouvrages complexes) si besoin est.

### **Capacité portante**

La capacité portante décrit l'aptitude d'une structure porteuse et de ses éléments constitutifs à résister aux influences subies lors de sa réalisation et de son utilisation.

### **Spécialiste de l'évaluation postsismique**

#### **d'habitabilité (GB)**

Professionnel (spécialiste de la construction, ingénieur civil) recruté et formé à l'évaluation des bâtiments pour l'exécuter après un séisme en fonction de ses compétences. La formation du spécialiste de l'évaluation postsismique d'habitabilité est dispensée en règle générale par l'élément d'engagement formé (A-EE) après le tremblement de terre.

### **Responsable cantonal de l'évaluation**

#### **des bâtiments**

Responsable désigné/sélectionné par l'OCC, chargé de mettre en place l'organisation de l'évaluation postsismique des bâtiments dans le canton et d'en assurer le déploiement. Le responsable cantonal peut être en même temps un élément d'engagement formé.

### **Évaluation des bâtiments**

Évaluation de la capacité portante des bâtiments après un séisme.

### **Séisme dommageable**

Séisme provoquant des dégâts. Selon la gravité et l'étendue des dommages, les moyens humains et matériels de la collectivité touchée (commune, canton et/ou région) peuvent être dépassés et une aide extérieure peut s'avérer nécessaire.

# Annexe A2

## Les principaux acteurs et leur rôle

### **Conseil d'État et conseil municipal**

Le Conseil d'État est responsable de la protection de la population. Il nomme les organes de conduite cantonaux et il assure l'activité tant gouvernementale qu'administrative en cas de séisme. Il est chargé de réglementer la transmission de l'alarme et l'information de la population, d'ordonner les mesures nécessaires pour maîtriser un séisme, ainsi que de mettre à disposition les ressources matérielles et les moyens financiers requis. La coopération avec la Confédération, les communes, les autres cantons et, le cas échéant, les pays voisins est réglementée par le Conseil d'État.

Les autorités communales nomment leur organe de conduite respectif. Elles sont chargées de la préparation en vue de permettre une gestion optimale des événements spécifiques.

### **Organe cantonal de conduite**

L'organe cantonal de conduite (OCC) constitue l'instance exécutive du Conseil d'État dans le domaine de la protection de la population. En cas de séisme, il dirige et coordonne toutes les organisations participant à l'engagement. Le rôle et les responsabilités de l'OCC sont réglementés différemment selon les cantons.

### **Responsable cantonal de l'évaluation des bâtiments après un séisme**

Le responsable cantonal de l'évaluation postsismique des bâtiments est chargé de mettre en place l'organisation cantonale de l'évaluation des bâtiments après un séisme et de concevoir les processus de l'évaluation. Il dirige et coordonne les trois phases de l'évaluation des bâtiments (préparation, engagement et analyse, voir la 2<sup>e</sup> partie du guide), entretenant activement la coopération interterritoriale avec les autres responsables cantonaux.

Il demande les ressources nécessaires à l'exercice de ses activités. Le responsable peut être aussi lui-même un « élément d'engagement formé » (A-EE). Il est désigné par l'OCC et il est doté de toutes les compétences requises pour accomplir les tâches lui incombant dans le cadre de ses activités.

### **Élément d'engagement formé**

L'« élément d'engagement formé » (A-EE) est un ingénieur civil ou un spécialiste de la construction formé auprès d'une haute école (spécialisée) ou d'une université. Des expériences opérationnelles à l'étranger sont souhaitées. Nommé au niveau cantonal, ce spécialiste est formé (formation de base et continue) par l'OPPP de manière centralisée sur les processus d'évaluation des bâtiments après un séisme, les tâches et les attributions des acteurs de l'organisation de l'évaluation des bâtiments, ainsi que l'application des méthodes d'évaluation. Faisant partie en général de l'OCC, l'A-EE est alerté après la survenue d'un tremblement de terre, est chargé de la formation des spécialistes évaluation postsismique et réalise si nécessaire l'évaluation des bâtiments après un séisme. Au total, 100 A-EE doivent être recrutés dans toute la Suisse (au moins deux A-EE doivent être nommés par canton, voir aussi l'annexe A4).

L'AEE peut apporter une assistance technique au responsable de l'évaluation des bâtiments dans la conception des processus en cas de besoin.

### **Spécialistes évaluation postsismique**

Les spécialistes évaluation postsismique (GB) sont des ingénieurs civils ou des professionnels dans le secteur du bâtiment, chargés d'exécuter l'évaluation appropriée des bâtiments suite à un séisme selon leurs compétences. Les spécialistes évaluation postsismique doivent attester d'une formation adéquate.

Les spécialistes évaluation postsismique sont recrutés en général après la survenue d'un séisme et sont formés à l'application de l'évaluation des bâtiments par les A-EE (voir 2<sup>e</sup> partie).

Les spécialistes évaluation postsismique travaillent en équipes de deux à trois personnes. Si la sécurité de l'équipe est menacée, les spécialistes évaluation postsismique doivent être accompagnés par des représentants de la police et/ou des agents de sécurité privés mandatés.

## Organisations partenaires

Les organisations partenaires de la protection de la population (police, pompiers, services de santé publique, services techniques et protection civile) ne participent pas directement à l'évaluation postseismique des bâtiments. En fonction de leurs compétences et prestations, ils peuvent toutefois être appelés en cas de besoin à assister les spécialistes d'évaluation postseismique dans leurs activités (maintien de la sécurité et de l'ordre, sécurité des bâtiments, soins médicaux, logistique, etc.).

Lors de la mise en place de l'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments, il convient de prendre en considération que les organisations cantonales partenaires sont elles-mêmes occupées à maîtriser l'événement ou directement touchées par le séisme. Leur disponibilité peut donc être restreinte.

## Exploitants d'infrastructures critiques

Les infrastructures critiques assurent la disponibilité des biens et services importants (énergie, transport, communication, soins etc.). Qui plus est, les infrastructures recélant un potentiel de risque élevé sont également considérées comme critiques. Non seulement la capacité portante des infrastructures critiques, mais aussi leur fonctionnement revêtent donc une importance cruciale en cas de séisme.

Des directives spécifiques prenant également en compte en général la résistance aux tremblements de terre s'appliquent à diverses infrastructures critiques. Les exploitants sont responsables dans leur champ de compétence de la sécurité de leurs infrastructures critiques ainsi que des prestations correspondantes. Une évaluation rapide et compétente des bâtiments suite à un séisme permet de rétablir rapidement un fonctionnement normal.

Les exploitants d'infrastructures critiques sont eux-mêmes responsables de l'organisation et de l'exécution de l'évaluation de leurs bâtiments et leurs installations après un séisme. En raison de la grande importance des infrastructures critiques pour toute la société, il est cependant primordial que les autorités étatiques coopèrent étroitement avec les exploitants

et les aident à exécuter cette tâche dans la mesure du possible.

## État-major fédéral Protection de la population

L'État-major fédéral Protection de la population (EMFP) sert à coordonner les engagements d'une portée nationale. Il se compose des représentants de plus de 20 offices fédéraux et organisations de tous les départements, de conférences cantonales ainsi que des représentants de l'OCC. Cette concentration de compétences étendues permet au BSTB de raccourcir les procédures administratives et décisionnelles en termes de durée et d'organisation.

Parallèlement à la coordination des plans de prévention pour maîtriser les événements d'une portée nationale, prioritaires pour la protection de la population, et au contrôle de la disponibilité opérationnelle, l'EMFP évalue la situation générale, demande au Conseil fédéral de prendre les mesures nécessaires à la maîtrise des événements et harmonise leur mise en œuvre si besoin est. Il coordonne l'utilisation des ressources d'appoint requises. Il assure la liaison avec d'autres états-majors de la Confédération, les organes de conduite cantonaux et les services compétents à l'étranger.

## Office fédéral de la protection de la population

L'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) encourage la collaboration nationale et internationale dans la recherche et le développement relatifs à la protection de la population. Il fournit aux cantons les moyens auxiliaires requis pour mettre en place l'organisation de l'évaluation postseismique des bâtiments.

La Centrale nationale d'alarme (CENAL) fait partie de l'OFPP. Elle constitue l'organe spécialisé constamment opérationnel de la Confédération pour gérer les événements extraordinaire. En outre, elle est le centre d'annonce et de suivi de la situation, ainsi que l'état-major de l'EMFP.

La CENAL évalue en permanence la situation et informe les organisations partenaires de l'OFPP (entre autres l'OFEV et le SED), en présentant la situation

générale et en assumant les fonctions de coordination. Conformément à l'article 1 de l'ordonnance sur la Centrale nationale d'alarme [10], elle veille également à informer à temps et de manière adéquate les services compétents de la Confédération, les autorités, ainsi que les services spécialisés des cantons et de l'étranger. En cas de danger imminent, la CENAL peut avertir les autorités suisses et étrangères, alerter la population et décréter des consignes de comportement pour assurer la protection de la population et de ses bases existentielles.

#### **Office fédéral de l'environnement**

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) constitue l'organe de coordination de la Confédération pour la mitigation des séismes et le service spécialisé de la mise en œuvre de mesures de construction préventives servant à la protection antisismique dans le champ de compétence de la Confédération. Il veille entre autres à actualiser la planification préventive nationale de la Confédération en cas de séisme et à régler les demandes d'aide financière exceptionnelle adressées à la Confédération en vue de la reconstruction suite à un événement<sup>8</sup>. L'OFEV apporte son soutien technique au développement de méthodes d'évaluation des bâtiments. En outre, il est chargé de coordonner la documentation de l'événement au niveau national et d'aider les services fédéraux de la construction et des immeubles sur le plan technique à gérer leurs bâtiments endommagés en cas d'événement.

#### **Service sismologique suisse**

Le Service sismologique suisse (SED) de l'EPF de Zurich constitue le service spécialisé de la Confédération en charge des séismes. Il surveille l'activité sismique, évalue les risques de tremblements de terre et informe le grand public, les autorités et les médias en cas de séisme sur le lieu, l'intensité et les répercussions possibles des secousses. Le SED est responsable de l'archivage à long terme des données d'évaluation des bâtiments.

#### **Compagnies d'assurance**

Le secteur des assurances est chargé du constat des dommages en aval, qui servira de base à la reconstruction. Ce n'est qu'après le constat des dommages que les moyens financiers convenus contractuellement (p. ex. découlant de l'assurance contre les tremblements de terre) ou accordés volontairement (fonds publics ou d'organisations d'aide, etc.) peuvent être versés de manière adéquate aux sinistrés. Pour assurer le constat coordonné des dommages dans toute la Suisse, un organe de gestion des dommages doit être mis en place. Il doit ensuite contribuer à la remise ou à la prise en charge des données issues de l'évaluation des bâtiments.

#### **Organisations professionnelles**

Les organisations professionnelles telles que la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) ou la Société suisse du génie parastismique et de la dynamique des structures (SGEB) constituent d'importants organes de liaison pour recruter des spécialistes évaluation postseismique.

#### **Organisations partenaires internationales**

Les organisations partenaires internationales peuvent soutenir les cantons touchés dans le cadre des conseils dispensés sur la place sinistrée (localisation et sauvetage). En cas d'événement de grande ampleur, les organisations partenaires (p. ex. la protection civile italienne) peuvent également apporter leur concours pour l'évaluation des bâtiments. La condition préalable à cette participation réside dans la formation appropriée des spécialistes internationaux.

#### **États-majors d'ingénieurs de l'armée**

Les états-majors d'ingénieurs de l'armée forment un moyen d'engagement professionnel des états-majors territoriaux de l'armée. Vu qu'ils servent en premier lieu au soutien de l'armée, les OCC n'ont aucun accès direct aux prestations de ces états-majors (demande d'aide adressée éventuellement via l'état-major cantonal de liaison territoriale KTVS).

# Annexe A3

## Bibliographie

- [1] OFPP, Catastrophes et situations d'urgence en Suisse, rapport technique sur la gestion des risques, 2015
- [2] OFPP, Scénarios de référence ABCN 2015, scénario de référence Tremblement de terre
- [3] OFPP, Analyse nationale des dangers – dossier Tremblement de terre, 2015
- [4] OFPP, Aide-mémoire KATAPLAN – Analyse cantonale des dangers et préparation aux situations d'urgence, 2013
- [5] Loi fédérale du 4 octobre 2002 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi, 520.1) (état au 1<sup>er</sup> février 2015)
- [6] OFEV, Gestion du risque sismique – Mesures de la Confédération. Rapport adressé au Conseil fédéral (CF), rapport d'avancement et planification couvrant la période de 2017 à 2020.
- [7] OFPP, Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), Association suisse d'assurances (ASA), Manuel pour l'évaluation des bâtiments après un tremblement de terre, Berne, 2010
- [8] CREALP, Fiche d'évaluation de l'habitabilité de bâtiments après un tremblement de terre, 01.2014
- [9] I. Wildhaber, Questions juridiques liées à l'évaluation de bâtiments après un tremblement de terre: bases constitutionnelles, droit d'exception, responsabilité des experts. Expertise juridique pour le compte de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (Berne : OFPP, 2014)
- [10] Ordonnance du 17 octobre 2007 sur la Centrale nationale d'alarme (OCENAL, 520.18) (situation au 1<sup>er</sup> janvier 2011)
- [11] Grünthal G. et al., European Macroseismic Scale 1998 EMS-98, European Seismological Commission, Working Group Macroseismic Scales, 1998.

# Annexe A4

## Exemples de scénarios représentatifs

Deux exemples de scénarios de séismes représentatifs sont donnés ci-après : un séisme d'intensité moyenne de magnitude 5,2 dans la région d'Yverdon et un fort séisme de magnitude 5,9 en Suisse cen-

trale (l'épicentre étant situé entre Nidwald et Obwald). D'autres scénarios de séisme plus sévères doivent être considérés pour d'autres sites en Suisse, par exemple le canton du Valais et la région de Bâle.

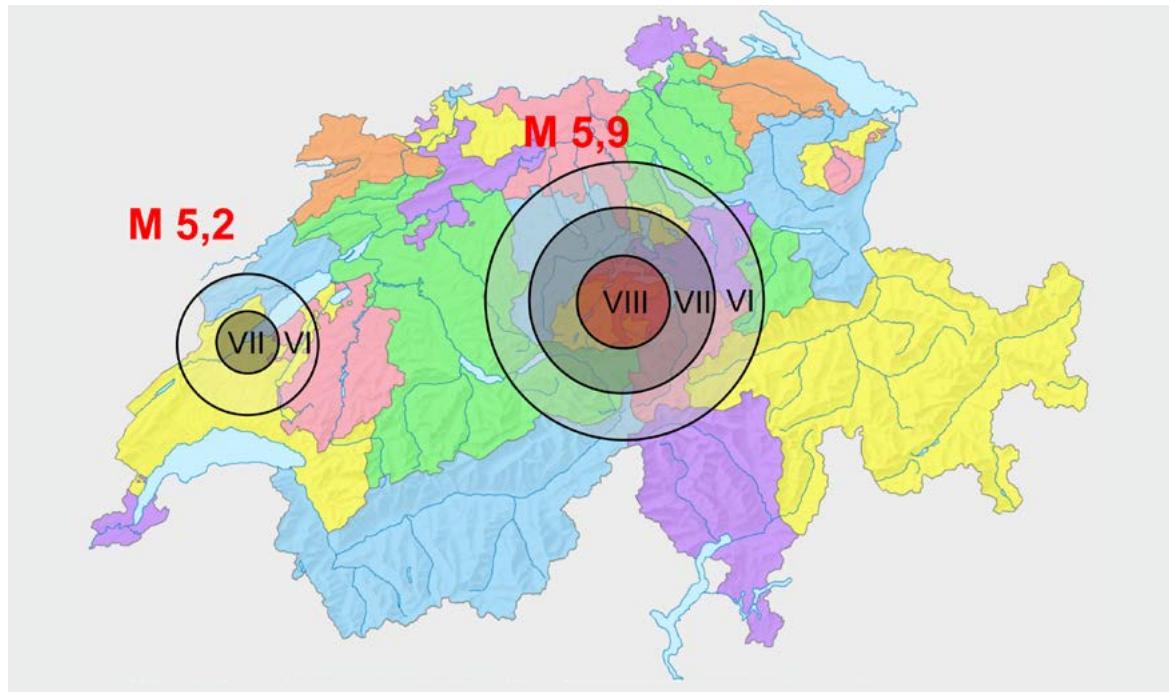


Illustration 5 : Épicentres et rayons de propagation des ondes sismiques des scénarios étudiés

Principales caractéristiques des deux scénarios représentatifs :

	Magnitude 5,2 Yverdon	Magnitude 5,9 Suisse centrale
<b>Fréquence</b> (d'après les statistiques)	Tous les 40 ans environ	Tous les 80 ans environ
<b>Intensité VIII</b> (graves dégâts subis par les bâtiments)	pas atteinte	
<b>Rayon de la zone affectée</b>	-	15 km
<b>Cantons touchés</b>	-	LU, NW, OW
<b>Population</b>	-	70000
<b>Bâtiments</b> de fortement à totalement endommagés	-	15 000
légèrement endommagés	-	3 000
<b>Victimes</b>	-	quelques centaines
<b>Blessés</b>	-	plusieurs milliers
<b>Sans-abri</b>	-	30 000

	<b>Magnitude 5,2 Yverdon</b>	<b>Magnitude 5,9 Suisse centrale</b>
<b>Intensité VII</b> (dégâts modérés, subis par les bâtiments)		
<b>Rayon de la zone affectée</b>	10 km	10–30 km
<b>Cantons touchés</b>	VD	BE, LU, NW, OW, SZ, UR, ZG
<b>Population</b>	60 000	460 000
<b>Bâtiments</b>	14 000	85 000
effondrement total	aucun	aucun
fortement endommagés	600	5 000
moyennement endommagés	1 600	11 000
légèrement endommagés	3 300	21 000
<b>Victimes</b>	peu	peu
<b>Blessés</b>	plusieurs centaines	de plusieurs centaines à plusieurs milliers
<b>Sans-abri</b>	10 000	90 000
<b>Intensité VI</b> (dégâts légers, subis par les bâtiments)		
<b>Rayon de la zone affectée</b>	10–25 km	30–45 km
<b>Cantons touchés</b>	FR, NE, VD	AG, BE, GL, GR, LU, NW, OW, SZ, UR, VS, ZG, ZH
<b>Population</b>	9 000	350 000
<b>Bâtiments</b>	24 000	83 000
légèrement endommagés	5 000	20 000
<b>Blessés</b>	peu	peu
<b>Sans-abri</b>	aucun	aucun
<b>Besoin en évaluations de bâtiments</b>		
<b>Hypothèse 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les bâtiments dans la zone d'intensité VII sont évalués.</li> <li>Les bâtiments ne sont évalués dans la zone d'intensité VI que sur demande (seuls les bâtiments endommagés sont signalés).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les bâtiments sont évalués dans les zones d'intensité VIII et VII.</li> <li>Les bâtiments ne sont évalués dans la zone d'intensité VI que sur demande (seuls les bâtiments endommagés sont signalés).</li> </ul>
Total des bâtiments	env. 20 000	env. 120 000
<b>Hypothèse 2</b>	Des évaluations ne sont réalisées que sur demande (seuls les bâtiments endommagés sont signalés).	Des évaluations ne sont réalisées que sur demande (seuls les bâtiments endommagés sont signalés).
Total des bâtiments	env. 10 000	env. 70 000
<b>Répartition des bâtiments</b>		
<b>Maisons unifamiliales</b>	50 %	40 %
<b>Maisons multifamiliales jusqu'à 3 étages</b>	35 %	40 %
<b>Bâtiments plus élevés, importants et complexes</b>	15 %	20 %
<b>Sans-abri à long terme</b> (habitants des bâtiments moyennement et fortement endommagés)	10 000	120 000

	<b>Magnitude 5,2 Yverdon</b>	<b>Magnitude 5,9 Suisse centrale</b>
<b>Besoin en spécialistes évaluation postsismique</b>		
<b>Durée de la campagne d'évaluation</b>	4 semaines	10 semaines
<b>Proportion de bâtiments évau- lués par des professionnels de la construction</b>	Maximale 30–40 % (bâtiments simples, plutôt légèrement endommagés)	Maximale 20–30 % (bâtiments simples, plutôt légèrement endommagés)
<b>Hypothèse 1</b> Évaluations nécessaires Besoin en spécialistes évaluation postsismique Équipes	20 000 400 100 (200 spécialistes mobilisés simultanément)	120 000 200 (480 spécialistes mobilisés simultanément)
<b>Hypothèse 2</b> Évaluations nécessaires Besoin en spécialistes évaluation postsismique Équipes	10 000 200 50 (100 spécialistes mobilisés simultanément)	70 000 1 400 140 (280 spécialistes mobilisés simultanément)
<b>Remarque:</b> une équipe est composée de deux spécialistes engagés pendant deux semaines* (1 semaine = 6 jours d'engagement et 1 jour de repos). Un jour supplémentaire est nécessaire pour la formation avant l'engagement. Chaque équipe inspecte en moyenne huit bâtiments par jour. Au cours d'un engagement, chaque équipe évalue au total une centaine de bâtiments. Les chiffres ne prennent pas en compte le personnel assurant la formation, le soutien logistique, la conduite de l'engagement, la saisie, la documentation et l'analyse des résultats de l'évaluation postsismique des bâtiments.		

\* Valeurs empiriques découlant des engagements de la Chaîne suisse de sauvetage

**Tableau 1 : Échelle macroseismique européenne, EMS<sup>9</sup>.**

Degré d'intensité	Désignation abrégée de la secousse	Effets observés
I	non ressentie	Séisme imperceptible, même dans des conditions favorables.
II	guère ressentie	Les vibrations sont ressenties par quelques personnes au repos, notamment dans les étages supérieurs des bâtiments.
III	faiblement ressentie	De faibles secousses sont ressenties par les personnes se trouvant à l'intérieur des bâtiments. Les personnes au repos notent un balancement ou un léger tremblement.
IV	bien ressentie	Le séisme est ressenti par de nombreuses personnes à l'intérieur des habitations, mais très peu le perçoivent à l'extérieur. Certaines personnes sont réveillées dans leur sommeil. L'amplitude des vibrations n'est pas effrayante. Les fenêtres, les portes et les assiettes tremblent, tandis que les objets suspendus commencent à osciller.
V	forte	Le séisme est ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur des constructions et par quelques personnes à l'extérieur. Certaines personnes fuient hors des bâtiments, de nombreuses autres sont réveillées dans leur sommeil. Les bâtiments tremblent complètement, les objets suspendus se balancent nettement, la porcelaine et les verres s'entrechoquent distinctement. Les secousses sont fortes, les objets lourds du haut se renversent. Les portes et les fenêtres s'ouvrent ou se ferment.
VI	légers dégâts subis par les bâtiments	Le séisme est ressenti par la plupart des personnes, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. De nombreuses personnes sont effrayées à l'intérieur des bâtiments et se précipitent vers l'extérieur. Les objets de petite taille tombent. Les bâtiments ordinaires subissent de légers dommages tels que des fissures ou des chutes de débris de plâtre.
VII	dégâts	La plupart des personnes se trouvant à l'intérieur des bâtiments sont effrayées et se précipitent dehors. Les meubles se déplacent, de nombreux objets tombent des étagères et des placards se sont ouverts. De nombreux bâtiments ordinaires sont endommagés, leurs murs se fissurent et les cheminées s'écroulant en partie.
VIII	graves dégâts subis par les bâtiments	Des meubles peuvent se renverser. De nombreux bâtiments ordinaires sont endommagés: les cheminées s'effondrent, de larges fissures apparaissent dans les murs, certains bâtiments s'écroulent en partie.
IX	destructions	Les structures hautes telles que des monuments ou des colonnes sont renversées ou déformées. De nombreux bâtiments ordinaires s'effondrent en partie, certains sont complètement détruits.
X	destructions importantes	De nombreux bâtiments ordinaires s'effondrent.
XI	dévastation	La plupart des bâtiments ordinaires s'effondrent
XII	dévastation généralisée	Pratiquement tous les ouvrages souterrains et bâties en surface sont détruits ou fortement endommagés.



#### Classification des dommages aux bâtiments en maçonnerie

**Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)** Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.



**Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)** Fissures dans de nombreux murs. Chute de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.



**Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)** Fissures importantes dans la plupart des murs. Fractures des cheminées à la jonction avec le toit; défaillance d'éléments non structuraux séparés (cloisons, murs pignons).



**Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)** Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.



**Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)** Effondrement total ou presque total.



#### Classification des dommages aux bâtiments en béton armé

**Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)** Fissures fines dans le plâtre sur l'ossature ou sur les murs inférieurs. Fissures fines dans les cloisons et les remplissages.



**Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)** Fissures dans les colonnes et les poutres et dans les murs porteurs. Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage; chute des revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre panneaux et murs.



**Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)** Fissures dans les poteaux et dans les nœuds à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux des murs avec des ouvertures. Ecaillage du revêtement de béton, flambement des barres d'armature longitudinale. Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, défaillance de certains panneaux de remplissage.



**Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)** Fissures importantes dans les éléments structuraux avec défaillance en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence; perte de l'adhérence barres-béton ; basculement des poteaux. Ecroulement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.



**Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)** Effondrement total du rez-de-chaussée ou de parties de bâtiments.

Illustration 6: Classification des dommages selon l'EMS (issue de [11]).

# Annexe A5

## Nombre d'éléments d'engagement formés par canton

Le groupe d'éléments d'engagement formés (A-EE) se compose d'ingénieurs civils et de spécialistes de la construction. Ces professionnels doivent disposer des connaissances requises pour évaluer des bâtiments (bâtiments simples et complexes), ainsi que pour former des spécialistes évaluation postsismique en cas de déploiement. Les A-EE sont désignés par l'OCC et formés par l'OFPP de manière centralisée. Pour permettre une aide interterritoriale et aborder l'évaluation des bâtiments en toute solidarité, chaque canton doit toutefois fixer un nombre minimal d'A-EE.

Le tableau ci-dessous propose une valeur indicative du nombre minimal d'A-EE, spécifique de chaque canton. Pour garantir une fonction de suppléance et la disponibilité d'un A-EE par canton, au moins deux personnes doivent être désignées par canton. Le nombre d'A-EE suggéré est fonction du nombre d'habitants et du risque sismique local. Ces critères tiennent compte de la meilleure disponibilité des spé-

cialistes dans les grands cantons (en termes de population) et ils permettent d'estimer la gravité attendue des tremblements de terre (zone de risque sismique) ainsi que le nombre de bâtiments à évaluer (en fonction de la population). Plus le nombre d'habitants est élevé et plus le risque sismique est fort, plus le nombre de bâtiments à évaluer en cas de séisme peut être élevé. Cela implique un besoin supérieur d'A-EE dans le canton.

Lors de la formation du groupe d'A-EE, les estimateurs de bâtiments des assurances immobilières peuvent être aussi pris en compte. Lors de la sélection des spécialistes évaluation postsismique, les personnes exerçant des fonctions supplémentaires dans les états-majors de crise cantonaux, dans les administrations cantonales, chez les pompiers ou dans les états-majors d'ingénieurs des régions territoriales de l'armée doivent être mises en réserve.

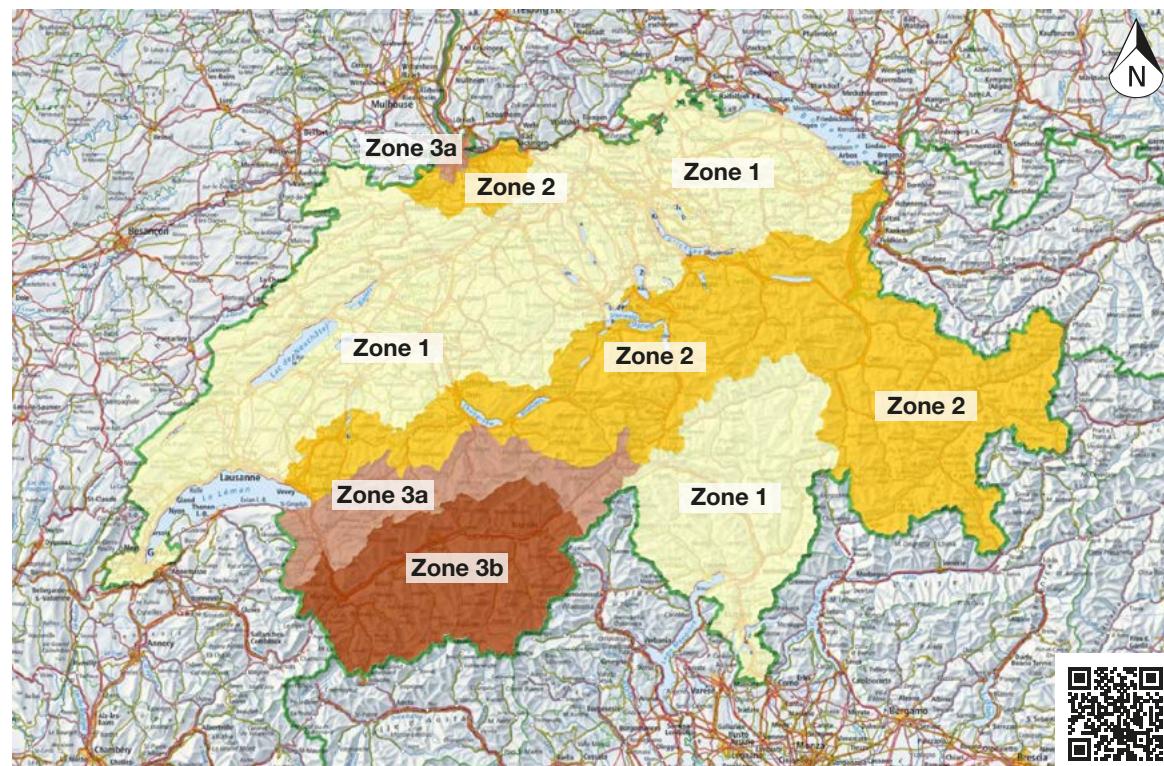


Illustration 7: Carte des zones sismiques en Suisse ([> «Zones sismiques»](http://map.geo.admin.ch))

Canton	Population*	Zone de risque sismique**	A-EE
Argovie	653,5	1	6
Appenzell Rh.-Ext.	54,5	1	2
Appenzell Rh.-Int.	16,0	1	2
Bâle-Campagne	283,2	2, 3a	4
Bâle-Ville	191,8	3a	6
Berne	1 017,2	1-3a	10
Fribourg	307,4	2	4
Genève	484,4	1	4
Glaris	40,0	2	2
Grisons	196,6	1,2	4
Jura	72,8	1	2
Lucerne	398,7	1	4
Neuchâtel	178,1	1	2
Nidwald	42,4	2	2
Obwald	37,1	2	2
Schaffhouse	79,8	1	2
Schwyz	154,1	1,2	2
Soleure	266,4	1,2	2
Saint-Gall	499,0	1,2	4
Tessin	351,9	1	4
Thurgovie	267,4	1	2
Uri	36,0	2	2
Vaud	773,2	1,2	8
Valais	335,6	3a, 3b	12
Zoug	122,1	1	2
Zurich	1 466,1	1	10

\* en milliers d'habitants (source : Office fédéral de la statistique, population résidente permanente par canton en 2015).

\*\* d'après la carte des zones sismiques, établie selon la norme SIA 261 ; consultable sur le site map.geo.admin.ch « Zones sismiques »

# Annexe A6

## Exemple d'une structure conceptuelle pour mettre en place l'organisation cantonale de l'évaluation des bâtiments après un séisme

Le concept cantonal pour mettre en place et réaliser une organisation cantonale doit traiter les aspects suivants:

### 1. Définition des processus de préparation

- 1.1 Organisation de l'évaluation des bâtiments après un séisme: acteurs et attributions
- 1.2 Réglementation de la collaboration intercantonale
- 1.3 Finances et bases juridiques de l'évaluation des bâtiments
- 1.4 Détermination des ressources nécessaires et de la logistique pour exécuter l'évaluation des bâtiments
- 1.5 Recrutement, formation de base et formation continue des A-EE
- 1.6 Concept de la transmission d'alarme et déploiement de l'organisation

### 2. Définition des processus d'engagement

- 2.1 Réalisation du zonage du secteur du sinistre et hiérarchisation de l'évaluation des bâtiments
- 2.2 Information de la population au sujet de l'évaluation des bâtiments
- 2.3 Mise à disposition des ressources humaines et matérielles pour évaluer les bâtiments
- 2.4 Exécution de la formation des spécialistes évaluation postsismique
- 2.5 Logistique et communication interne durant l'évaluation des bâtiments
- 2.6 Décision fondée sur les résultats de l'évaluation

### 3. Définition des processus d'analyse

- 3.1 Procédure pour la documentation des résultats de l'évaluation
- 3.2 Procédure d'analyse de l'évaluation
- 3.3 Réalisation du débriefing
- 3.4 Procédure pour la remise et l'archivage des résultats

