

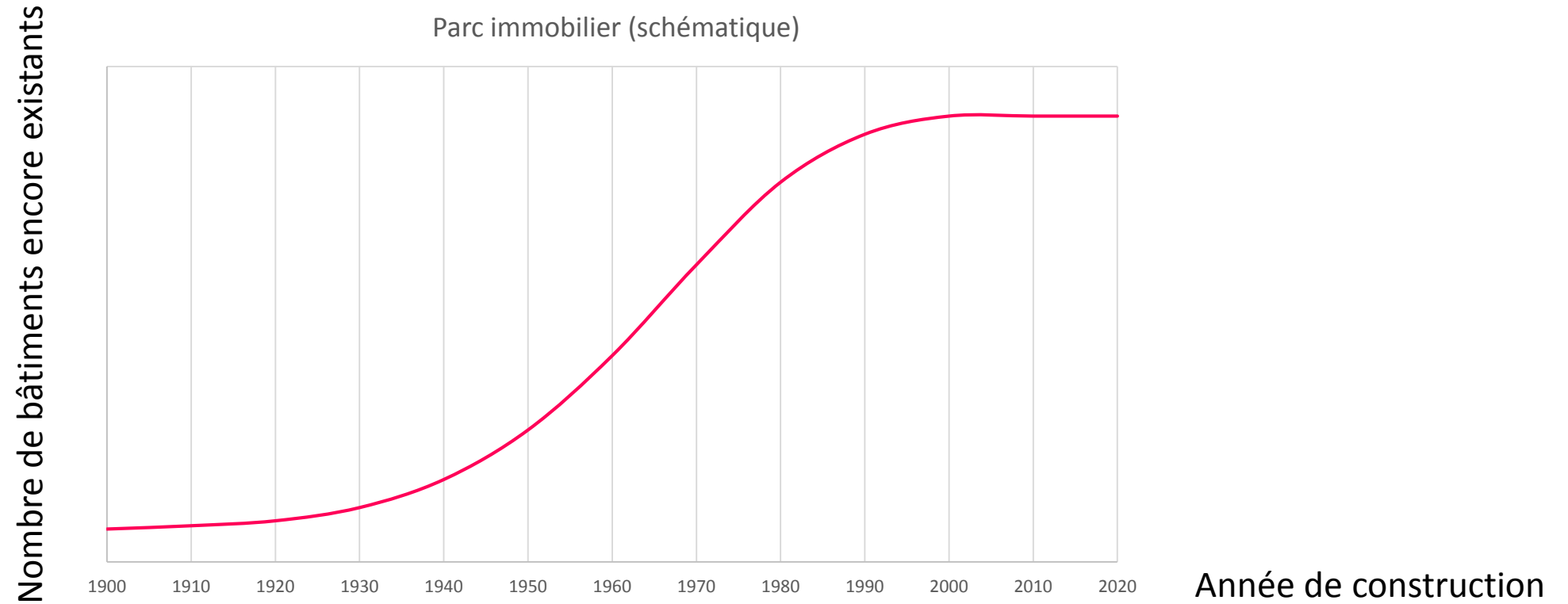
# Vérification de la sécurité sismique

- Directives
- Objectifs
- Procédure
- Mesures de renforcement

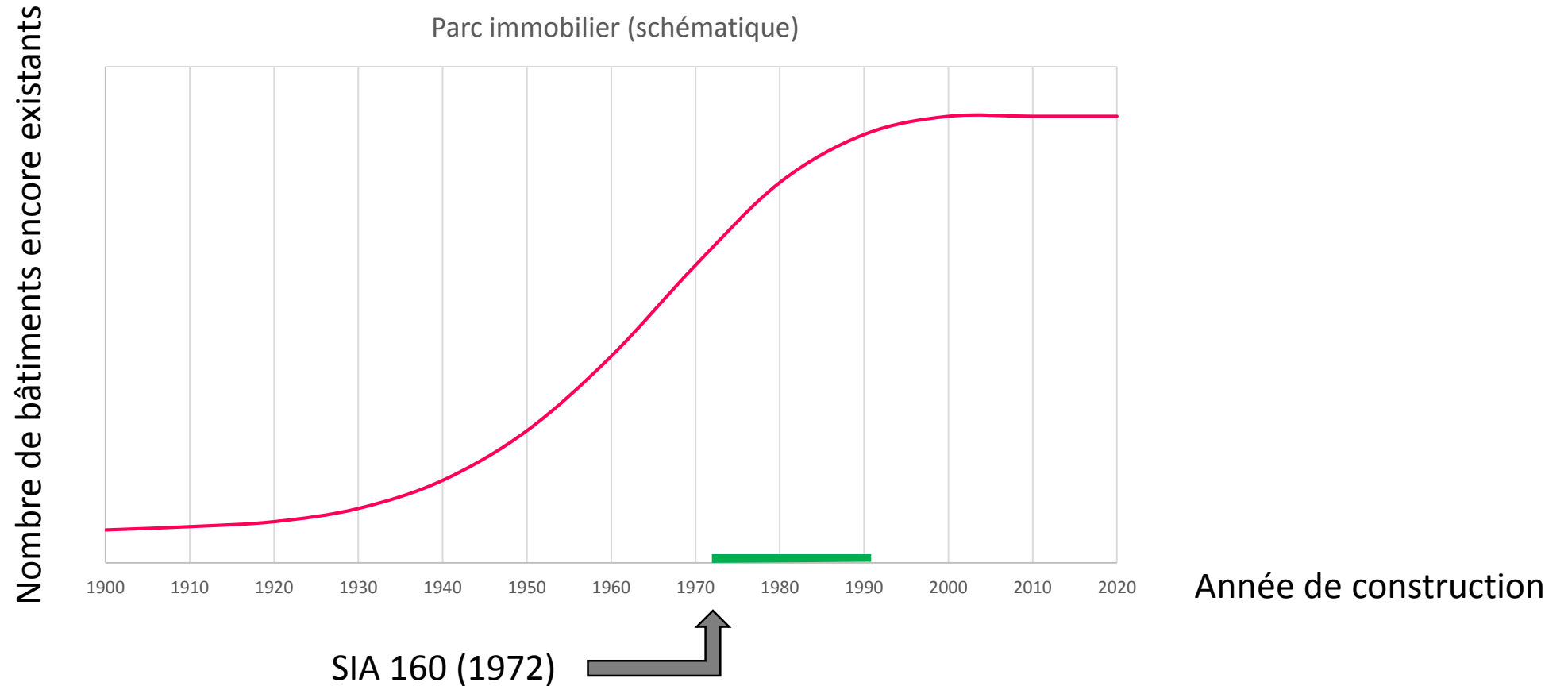


Bild: P. Lestuzzi

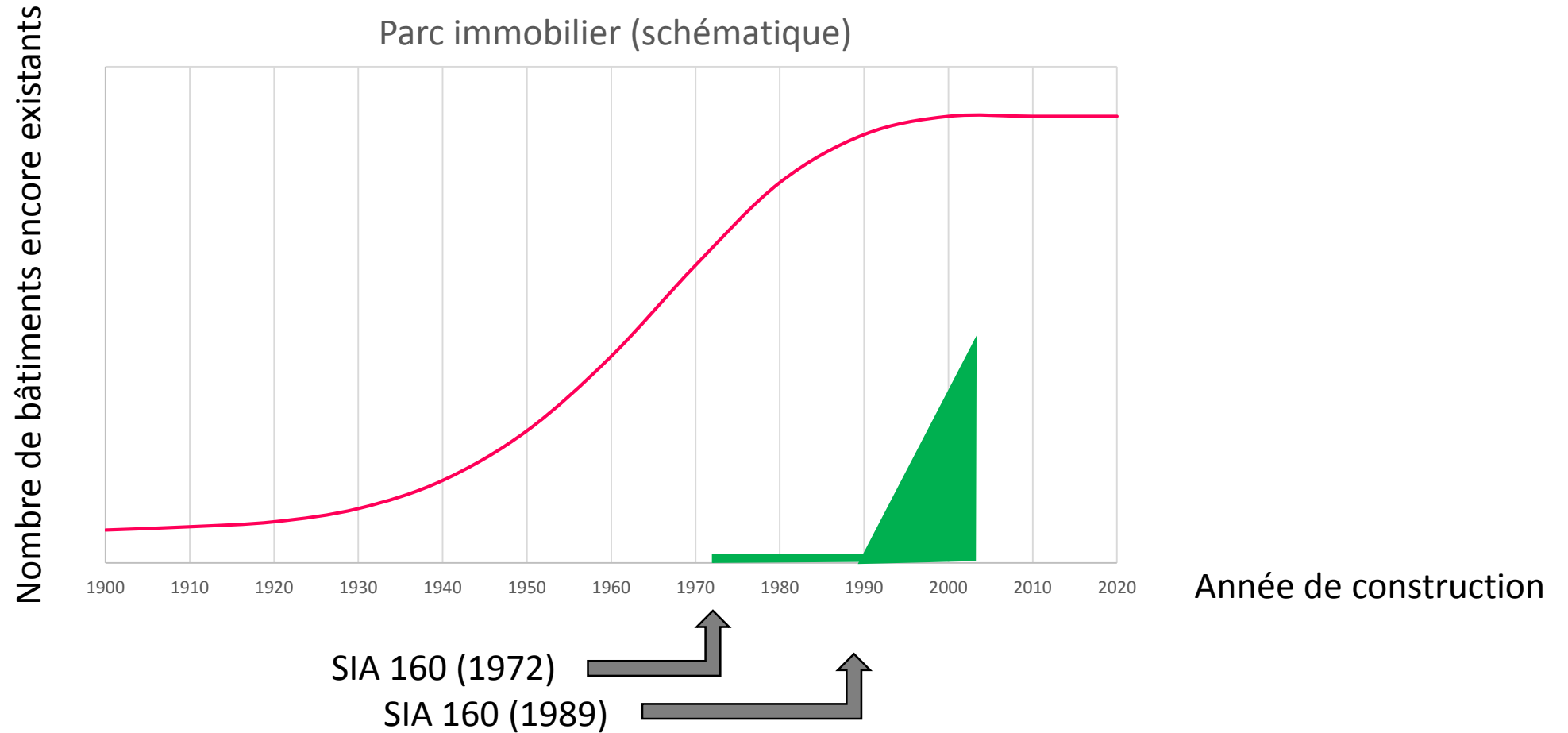
## Sécurité sismique sur la base de directives normatives



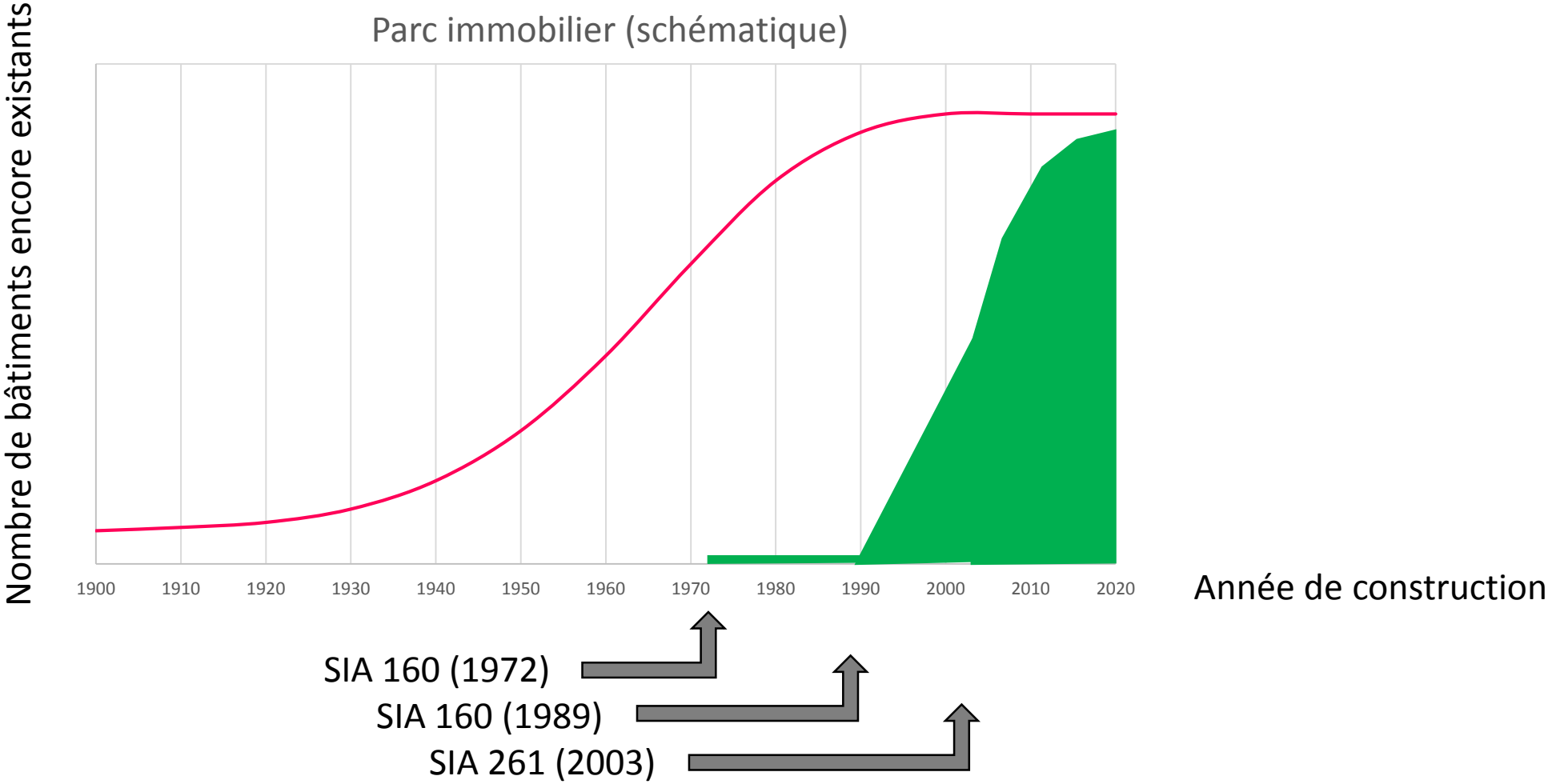
## Sécurité sismique sur la base de directives normatives



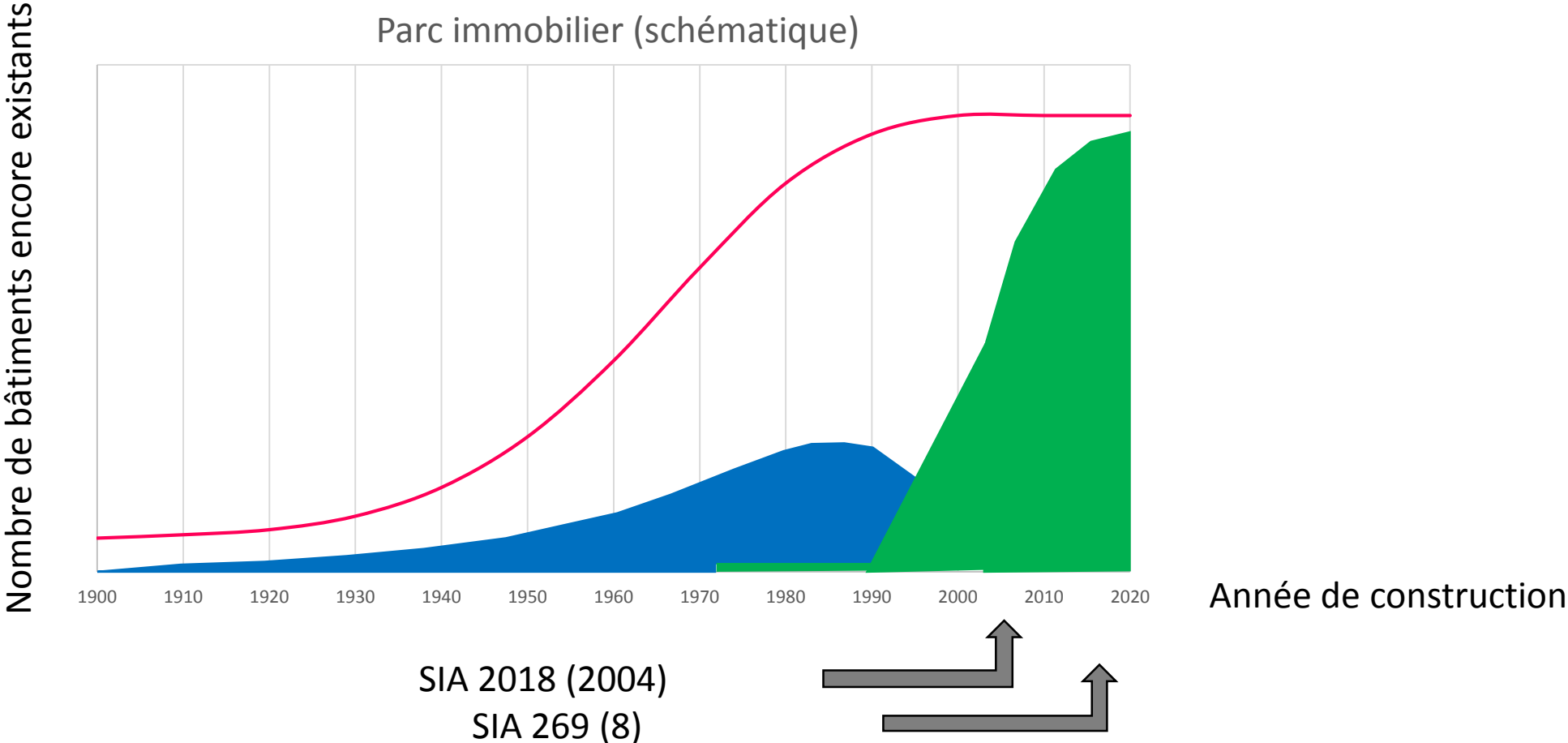
## Sécurité sismique sur la base de directives normatives



# Sécurité sismique sur la base de directives normatives



# Sécurité sismique sur la base de directives normatives



## Situation actuelle

- La plus grande partie des ouvrages existants ne sont pas dimensionnés pour résister aux tremblements de terre
- Actuellement, nous ne connaissons la sécurité sismique effective que pour beaucoup moins de 50 % des ouvrages

## Normes actuelles pour une construction parasismique

- SIA 261      Actions sur les structures porteuses      2014
- SIA 269/8      Maintenance des structures porteuses - Séismes      2017
- EC 8      Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes  
(parties 1 – 6)      2006 - 2011



## Contexte juridique

- Selon l'art. 58 CO, le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.  
⇒ **La responsabilité revient au propriétaire**
- Selon l'art. 229 CP, est punissable le maître d'ouvrage ou maître d'œuvre qui néglige les règles reconnues en matière de construction ou de démolition d'un ouvrage.
- Plusieurs cantons (p. ex. AG, BE, Ju, Lu, VS) demandent de remplir des formulaires sur la sécurité sismique lors de demandes de permis de transformations. Ceci demande un examen selon SIA 269-8.

## Contexte juridique

- Selon l'art. 58 CO, le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.  
⇒ **La responsabilité revient au propriétaire**
- Selon l'art. 229 CP, est punissable le maître d'ouvrage ou maître d'œuvre qui néglige les règles reconnues en matière de construction ou de démolition d'un ouvrage.
- Plusieurs cantons (p. ex. AG, BE, Ju, Lu, VS) demandent de remplir des formulaires sur la sécurité sismique lors de demandes de permis de transformations. Ceci demande un examen selon SIA 269-8.
- Les normes SIA 260 ss (nouveaux bâtiments) et SIA 269 (bâtiments existants) sont des règles reconnues en manière de construction.

## Motif de vérification

### **SIA 269 (1972) :**

6.1.2.1 Il y a motif à procéder à l'examen d'une structure porteuse existante lorsque celle-ci est soumise à un changement d'utilisation, à un changement des exigences d'utilisation ou à une modification.

## Motif de vérification

### **SIA 269 (1972) :**

6.1.2.1 Il y a motif à procéder à l'examen d'une structure porteuse existante lorsque celle-ci est soumise à un changement d'utilisation, à un changement des exigences d'utilisation ou à une modification.

6.1.2.2 En complément au chiffre 6.1.2.1 il y a également motif à procéder à un examen dans les cas suivants :

- observation de détériorations ou de défauts significatifs sur la structure porteuse
- évaluation de l'état de la structure porteuse mise en doute par la surveillance
- acquisition de connaissances nouvelles sur les actions ou sur les propriétés de la structure porteuse
- ...

## Motif de vérification

### Conclusion :

- la vérification est avant tout nécessaire lorsqu'en raison de la surveillance, une sécurité insuffisante est supposée, ou lorsque des **réparations**, une **rénovation**, une **modification** ou un remplacement de l'ouvrage est envisagé.
- Une vérification est également nécessaire pour des **changements notoires d'utilisation**.

## Objectif de vérification

### Objectifs prioritaires :

- À long terme : sécurité sismique suffisante de tous les ouvrages
- Objectif principal : protection des personnes, c.-à-d. minimisation des victimes en cas de séisme
- Objectif supplémentaire : fonctionnalité des ouvrages importants également après un tremblement de terre (hôpitaux, services de secours, voies de secours).

## Objectif de vérification

Objectifs de SIA 269/8 :

- Objectif de base : même sécurité que pour les nouveaux bâtiments ( $\alpha \geq 1.0$ ), mais en tenant compte du principe de proportionnalité
- Garantie d'une sécurité sismique minimale ( $\alpha \geq \alpha_{\min}$ )
- Pas de mesures immédiates

## Objectif de vérification

### Proportionnalité :

- Considération statistique
- Disposition à payer de la société : 10 millions de francs pour sauver une vie humaine
- Facteurs pris en compte :
  - Résistance sismique existante (coefficient de conformité  $\alpha$ )
  - nombre d'habitants
  - Importance de l'ouvrage (classe d'ouvrage)
  - ev. valeur d'autres biens à protéger, p. ex. valeur du bâtiment, arrêt de production
  - Durée résiduelle d'utilisation
  - tous les coûts liés au renforcement sismique



## Objectif de vérification

### **Objectif lié à un état concret du bâtiment :**

- Identification des bâtiments avec sécurité sismique clairement insuffisante
- Identification des actions nécessaires
- Renforcement des bâtiments faibles, si principe de proportionnalité respecté

# Mesures possibles de renforcement

## Fermer des fenêtres ou traversées murales



## Mesures possibles de renforcement

**Remplacement de murs maçonnés par des murs béton**





## Mesures possibles de renforcement

**Mise en place de nouveaux murs**



## Mesures possibles de renforcement

**Remplacement de plafonds sur solives (souples) par des dalles béton rigides**



## Mesures possibles de renforcement

### Renforcement des murs par des lamelles collées

Photo : Stocker & Partner





## Mesures possibles de renforcement

**Complément de diagonales de rigidification**



## Mesures possibles de renforcement

### Complément d'éléments de renforcement externes





## Synthèse

- La sécurité sismique de la plupart des ouvrages est inconnue, pour beaucoup elle est insuffisante
- La responsabilité revient au propriétaire
- Une vérification de la sécurité sismique conformément à SIA 269/8 reflète l'état actuel de la technique  
⇒ Pour les transformations, rénovations et investissements importants : vérification obligatoire
- Les vérifications sismiques ainsi que les renforcements associés demandent des connaissances techniques approfondies ⇒ attention lors du choix des planificateurs
- Il n'est pas nécessaire de renforcer tous les bâtiments d'une certaine ancienneté. Pour une bonne application des normes, les coûts de renforcement sismique restent dans un cadre modeste (par rapport à un parc immobilier important).