

**Zeitschrift:** Energieia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie  
**Herausgeber:** Office fédéral de l'énergie  
**Band:** - (2008)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Les barrages doivent être à l'épreuve des séismes de forte magnitude  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-643109>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Les barrages doivent être à l'épreuve des séismes de forte magnitude

### INTERNET

Informations sur les barrages de Suisse:  
[www.bfe.admin.ch/barrages](http://www.bfe.admin.ch/barrages)

Comité suisse des barrages:  
[www.swissdams.ch](http://www.swissdams.ch)

Commission internationale des grands barrages CIGB:  
[www.icold-cigb.net](http://www.icold-cigb.net)

Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures:  
[www.sgeb.ch](http://www.sgeb.ch)

**Le tremblement de terre dévastateur survenu en Chine en mai de cette année n'a pas seulement coûté la vie à des dizaines de milliers de personnes, il a également endommagé plusieurs barrages. La question de la sécurité des barrages se pose également en Suisse, car les retenues d'eau les plus importantes se trouvent en Valais, une région dont l'exposition au risque sismique est relativement élevée. Mais ces installations sont conçues de manière à pouvoir résister aux forts tremblements de terre.**

La province chinoise du Sichuan, où la terre a tremblé le 12 mai 2008 avec une intensité de 7,9 sur l'échelle de Richter, est la citadelle de la force hydraulique du pays. Nombre de barrages sont déjà construits dans cette région du Sud-Est de la Chine. D'autres sont en voie de construction ou de planification. L'attention s'est d'emblée concentrée sur le barrage de Zipingpu, un

d'ouvrage très répandu depuis 20-30 ans et il est considéré comme résistant aux séismes».

### Les barrages suisses sont sûrs

La Suisse ne compte pas de barrage de ce type. Nos barrages sont en moyenne âgés de 50 ans à peine. La plupart des grands barrages suisses ont été construits entre 1950 et 1970. L'Offi-

**«D'ICI À 2012, TOUS LES OUVRAGES PLACÉS SOUS LA SURVEILLANCE DIRECTE DE LA CONFÉDÉRATION SERONT SYSTÉMATIQUEMENT EXAMINÉS. IL S'AGIT DE VÉRIFIER SI LES BARRAGES SATISFONT AUX EXIGENCES ACTUELLES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ SISMIQUE».**

**GEORGES DARBRE, CHEF DE LA SECTION BARRAGES DE L'OFEN.**

ouvrage en remblais de 156 mètres de hauteur, disposant d'un masque amont en béton. Selon les rapports en provenance de Chine, le séisme a endommagé le revêtement de béton et de nombreuses fissures ont été constatées. «Une rupture aurait de graves conséquences pour les personnes et l'environnement; elle aurait aussi des répercussions négatives sur l'industrie mondiale des barrages», explique Martin Wieland, président du Comité des aspects sismiques des projets de barrage de la Commission internationale des grands barrages (CIGB). Mais au moment du séisme, le lac de retenue n'était rempli qu'à un tiers, ce qui réduit considérablement le risque de rupture. C'est pourquoi les autorités chinoises ont estimé que le barrage est sûr. L'ingénieur civil précise que «le barrage de Zipingpu est un type

ce fédéral de l'énergie (OFEN) exerce la haute surveillance sur tous les barrages de Suisse, les cantons assurant la surveillance directe de plusieurs centaines de petites installations, tandis que l'OFEN se charge lui-même des principaux ouvrages les plus grands. 25 barrages ont une hauteur supérieure à 100 mètres, quatre d'entre eux dépassant même 200 mètres. La Grande Dixence, dans les Alpes valaisannes, vient en tête avec une capacité de 400 millions de mètres cubes et le mur de retenue en béton le plus élevé du monde (285 mètres).

Le Valais est une région avec un aléa sismique relativement important. Mais les spécialistes lèvent l'alerte. En effet, contrairement aux bâtiments ou aux ponts, les barrages sont conçus

de manière à absorber les charges horizontales provoquées par les tremblements de terre (lire encadré). En outre, s'agissant des principaux barrages de Suisse, «la preuve doit être apportée qu'ils peuvent résister aux plus forts séismes susceptibles de survenir dans notre pays une fois en 10 000 ans», explique Georges Darbre, chef de la section Barrages de l'OFEN. Résister, en l'occurrence, signifie que de l'eau ne s'écoulerait pas de manière incontrôlée. A ce jour, la Suisse n'a encore jamais connu de séisme qui aurait entraîné de tels dommages.

#### Assainissements de cas en cas

Selon Georges Darbre, il existe aujourd'hui en Suisse des barrages qui ne satisfont pas aux exigences actuelles en matière de sécurité sismique. L'expert insiste sur le fait qu'il «s'agit de cas isolés que l'on assainit en conséquence». C'est par exemple le cas du barrage de la centrale d'Eglisau, dont la concession, attribuée aux Nordostschweizerische Kraftwerke (NOK), a expiré en 1993. Lors du renouvellement de la concession, on a constaté que le barrage ne résisterait pas à une forte secousse. Il a par la suite été assaini. Toujours selon le spécialiste de l'OFEN, l'assainissement du barrage-voûte des Toules, dans le canton du Valais, est actuellement en cours, car il ne répond pas entièrement aux exigences de stabilité.

#### Inspections systématiques

Georges Darbre souligne que «les exploitants de tous les barrages de Suisse fournissent chaque année un rapport sur la sécurité, lequel doit être agréé par l'OFEN». Ce rapport repose sur des inspections hebdomadaires ou mensuelles effectuées par du personnel qualifié. Dans ce cadre, l'état du barrage est évalué et diverses valeurs sont mesurées. Les exploitants sont tenus d'annoncer immédiatement tout événement particulier. Pour les 80 plus grands barrages de Suisse, des vérifications approfondies de la sécurité, notamment en cas de séisme, sont effectuées tous les cinq ans. Les exigences ont évolué au fil du temps, parallèlement au développement des connaissances. «D'ici à 2012, toutes les installations placées sous la surveillance directe de la Confédération seront examinées systématiquement. Il s'agit de déterminer si les barrages répondent aux exigences actuelles en matière de sécurité sismique», explique Georges Darbre. A ce stade, il n'y a pas eu de surprise.

L'OFEN ordonne en outre des contrôles de barrage extraordinaires après un tremblement de terre. Cette situation se produit plusieurs fois par an. Georges Darbre précise que «jamais encore des dommages quelconques ou un comportement anormal n'ont été observés». La procédure est la suivante: dès qu'un séisme de magnitude 3 ou plus se produit en Suisse ou dans les pays voisins, l'OFEN est informé par deux canaux distincts, la Centrale nationale d'alarme et le Service de

piquet de l'armée. L'OFEN calcule alors immédiatement quels barrages de Suisse ont été soumis à une intensité de magnitude 4 ou plus (secousses en surface) et il informe les exploitants concernés. Simultanément, des contrôles sont ordonnés.

#### Un concept de sécurité affiné

Pour assurer la sécurité de la population, la Suisse dispose d'un concept de sécurité basé sur trois piliers. La sécurité relevant de la construction vient en premier. «Nous contrôlons que l'installation soit planifiée et construite selon les standards en vigueur», explique Georges Darbre. Puis vient la surveillance du barrage: le comportement et l'état de l'ouvrage sont observés et analysés en permanence de manière à pouvoir intervenir suffisamment tôt en cas de besoin. Enfin, le concept comporte un troisième pilier: la planification en cas d'urgence. Le spécialiste de l'OFEN poursuit en disant que «l'objectif prioritaire est d'éviter les accidents; nous savons cependant que des ruptures de barrage surviennent chaque année dans le monde». Une organisation veille, en arrière-plan, à ce que la population soit évacuée à temps si un tel cas survenait. Georges Darbre ajoute «qu'en Suisse, il faut considérer que les lacs de retenue ne sont remplis que durant quelques mois». Martin Wieland, membre de la Commission internationale des grands barrages, qualifie d'exemplaire – en comparaison internationale – la philosophie de sécurité de la Suisse en matière de barrages.

#### Besoins en matière de recherche

Même si, au cours des dernières décennies, les connaissances ont progressé en ce qui concerne les séismes et les barrages, nombre de questions demeurent ouvertes. «Les méthodes visant à prévoir à partir de quelle intensité un barrage ne résistera pas à un séisme et laissera s'écouler de l'eau de manière incontrôlée sont encore assez peu fiables», explique Martin Wieland. Cette situation résulte notamment du fait que chaque barrage représente un prototype et que les résultats ne sont guère extrapolables. On relève un besoin de recherche quant au comportement des matériaux, c'est-à-dire quant à la façon dont des fissures se forment dans un mur sous l'effet de forces dynamiques. Il est également très difficile d'apprécier de manière fiable quel pourrait être la secousse sismique la plus forte sur le site même d'un barrage déterminé.

Par ailleurs, renchérit Georges Darbre, on n'est toujours pas au clair sur le degré d'inhomogénéité des ondes sismiques à la surface de contact entre le mur et la fondation d'un barrage. Ce point est d'une importance cruciale, car une telle inhomogénéité pourrait fortement influencer le comportement d'un barrage. La Confédération finance depuis 25 ans des projets de recherche sur le comportement des barrages en cas de séisme.

(klm)

## Les barrages et les bâtiments: des différences fondamentales quant à la statique

Au lendemain des tremblements de terre, des images de maisons et de ponts effondrés sont régulièrement présentées. Georges Darbre, chef de la section Barrages de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) nous explique que «les forces d'inertie horizontales engendrées lors d'un séisme affectent de telles constructions au cœur de leur point faible, entraînant des conséquences catastrophiques». En effet, le système statique de ces constructions a pour fonction principale de transférer les charges verticales aux fondations. Leur capacité à absorber les charges horizontales est limitée et relativement mauvaise en l'absence de mesures constructives particulières. Georges Darbre explique que, «au contraire, les barrages sont des ouvrages dont la fonction statique principale est de dévier la pression de l'eau vers les fondations, en plus de résister aux charges verticales de leur propre poids. Or, la pression de l'eau s'exerce perpendiculairement à la surface du mur de barrage et elle présente une composante horizontale importante. Les barrages sont dès lors statiquement conçus pour résister à d'importantes forces horizontales, comme celles que produisent les tremblements de terre».