



CELE Échanges, Centre pour des environnements
pédagogiques efficaces 2009/07

Reconstruire les écoles
après le tremblement
de terre du Wenchuan : La
Chine s'inspire de
l'expérience de l'OCDE, de
l'Italie et de la Turquie

OCDE

<https://dx.doi.org/10.1787/223620608471>

Reconstruire les écoles après le tremblement de terre du Wenchuan : la Chine s'inspire de l'expérience de l'OCDE, de l'Italie et de la Turquie

Suite au tremblement de terre en Chine en mai 2008, des représentants du gouvernement chinois se sont rendus à l'OCDE, en Italie et en Turquie pour tirer parti de l'expérience internationale en matière de sûreté sismique.

Tandis que les travaux de reconstruction se poursuivent en Chine au lendemain du terrible tremblement de terre qui a dévasté la région de Wenchuan en mai 2008, la Fondation chinoise de recherche pour le développement (CDRF) a organisé du 1^{er} au 11 décembre 2008, avec le soutien du Centre de l'OCDE pour des environnements pédagogiques efficaces (CELE), un programme international de formation sur la reconstruction post-sismique des infrastructures publiques. Ce programme a permis de réunir 25 représentants des gouvernements centraux, des provinces, des comtés et des municipalités chargés d'encadrer les travaux de reconstruction dans les deux provinces chinoises les plus affectées, à savoir le Sichuan et le Shaanxi. Ce programme avait pour objectif de permettre aux participants de mieux comprendre comment planifier, superviser et mettre en œuvre la reconstruction et la modernisation des infrastructures publiques en s'inspirant de l'expérience capitalisée dans ce domaine à l'échelon international (voir l'article paru dans *PEB Échanges* et intitulé « Initiative de l'OCDE/PEB au lendemain du séisme qui a dévasté le district de Wenchuan »).

Le programme de formation a commencé par une réunion organisée au siège de l'OCDE à Paris. Les participants ont ensuite visité l'Italie et la Turquie, deux pays très concernés par le risque sismique. Ce programme visait à préciser les points suivants :

- Comment élaborer un programme complet de reconstruction et de modernisation des équipements et infrastructures publics (établissements scolaires, hôpitaux, ponts, réservoirs, etc.) ?
- Quel calendrier établir pour ce programme de reconstruction ? Comment définir les priorités ? (Quel est le plus urgent : définir les normes techniques de résistance anti-sismique applicables aux nouveaux bâtiments ? Moderniser les infrastructures existantes ? Renforcer les contrôles ?).

- Comment financer les programmes de reconstruction et de modernisation post-sismiques ? (Par exemple, comment répartir la charge financière entre les différents échelons administratifs ? Comment le pouvoir central et les autorités locales peuvent-ils lever les fonds nécessaires ? Comment le pouvoir central peut-il répartir, transférer et gérer les ressources publiques qu'il affecte à ces dépenses ?)
- Comment gérer les programmes de reconstruction et de modernisation post-sismiques ? Comment coordonner les travaux entre les différents échelons administratifs, mais aussi entre les différents services concernés au plan national et local ? (Par exemple, où se situe la frontière entre les compétences du gouvernement national et celles des pouvoirs locaux ?)
- Comment assurer le suivi des travaux de reconstruction ? Comment s'assurer du respect des normes applicables, même dans les zones rurales reculées ? Comment lutter contre les pratiques de corruption ?
- Quel rôle les organisations gouvernementales et non-gouvernementales peuvent-elles jouer dans la reconstruction des infrastructures publiques ?

RÉUNION DE L'OCDE

Le 1^{er} décembre dernier, le Secrétaire général adjoint de l'OCDE Thelma Askey a eu le plaisir d'accueillir la délégation chinoise et cinq experts internationaux du domaine de la sûreté sismique au siège de l'OCDE. Le Secrétaire général de l'OCDE, Angel Gurría, a profité de cette occasion pour réaffirmer son soutien en faveur des efforts de reconstruction entrepris par la Chine.

Les membres de la délégation chinoise ont tout d'abord souligné l'ampleur des dégâts causés par le tremblement de terre dans le district de Wenchuan, puis ont présenté leurs priorités pour la phase de reconstruction à venir. La délégation a ainsi expliqué qu'immédiatement après le séisme; le gouvernement chinois avait pu évaluer les dommages subis par 90 % des habitations de la zone ; dans les trois mois qui ont suivi, 660 000 logements temporaires avaient pu être construits. Au total, plus de 270 comtés ont été touchés. Tous ont commencé à planifier la reconstruction post-sismique tout en supervisant les activités de secours.

École touchée par le tremblement de terre du Wenchuan



École touchée par le tremblement de terre du Wenchuan



Robin Spence, du Centre pour la prévention des risques dans l'environnement construit de l'Université de Cambridge (CURBE), au Royaume-Uni, a ensuite présenté l'expérience acquise par les pays européens en matière d'évaluation et de modernisation des bâtiments scolaires existants, avant d'aborder les problèmes communs observés en Chine et en Europe. Il a ainsi passé en revue les causes possibles d'un taux d'effondrement disproportionné des bâtiments scolaires :

- Les bâtiments scolaires sont souvent anciens, et nombre d'entre eux ont été modifiés pour pouvoir accueillir plus d'élèves.
- Les inspections effectuées au sein des bâtiments scolaires par les agences publiques spécialisées sont parfois insuffisantes.
- Certains bâtiments présentent de longues portées et celles-ci nécessitent un soutien structurel renforcé.
- Les entreprises de bâtiment utilisent des systèmes d'assemblage en béton préfabriqué, qui posent souvent un problème de continuité insuffisante au niveau des jonctions.

Robin Spence a expliqué que bien que les travaux de modernisation soient moins coûteux et plus rapides à réaliser, la démolition des bâtiments existants et leur reconstruction totale garantissent à long terme un degré de sûreté bien supérieur, puisqu'elles permettent d'équiper les nouveaux bâtiments des technologies anti-sismiques modernes. Il a par ailleurs ajouté que la Chine, comme les autres pays, avait tout intérêt à confier les activités de conception, de construction et d'inspection à un panel de spécialistes expérimentés. M. Spence a également déclaré que l'Association européenne d'ingénierie anti-sismique (EAEE) était disposée à aider les autorités chinoises à mettre en place les programmes de formation nécessaires.

Tom Tobin, de *GeoHazards International* (États-Unis), a quant à lui présenté le Programme pour la sûreté sismique des établissements scolaires mis en œuvre en Californie. Ce programme a permis de définir une série de critères applicables à la construction de nouveaux bâtiments, à la modernisation des bâtiments existants et au financement des travaux de modernisation. Il a souligné la nécessité de soumettre les documents techniques à un comité d'experts indépendants, d'inspecter régulièrement les bâtiments, d'organiser des visites de contrôle imprévues, de placer les travaux de construction sous la supervision d'un ingénieur d'études, et de soumettre les dépenses à un contrôle externe afin d'en garantir la transparence publique.

Jean-François Sorro et Vincent Courtray, du ministère français de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, ont donné un aperçu des travaux en cours pour protéger les 700 établissements scolaires des Antilles françaises, très exposées au risque sismique.

Enfin, Jorge Proença a présenté les initiatives menées par l'Institut Technique Supérieur du Portugal (Institut des Structures, du Territoire et de l'Ingénierie civile) en vue d'évaluer et de réduire le risque sismique auquel sont exposés les bâtiments scolaires au Portugal et en Roumanie. Ces travaux visent à la fois à renforcer les bâtiments existants et à définir un ensemble de normes anti-sismiques applicables aux nouveaux bâtiments.



ITALIE

La délégation chinoise a visité le Département italien de la Protection civile (DPC), dont la mission est de protéger les citoyens des risques de catastrophes naturelles et technologiques. La délégation a été reçue par le Dr Mauro Dolce, Directeur général du Programme d'évaluation, de prévention et de réduction des risques sismiques, et le Dr Agostino Miozzo, Directeur Général du Bureau des Relations Internationales, qui ont fait visiter le Centre de Protection civile aux représentants chinois. Le Dr Dolce et son équipe ont présenté la structure et les différentes fonctions du DPC. Ils ont expliqué que suite à certaines catastrophes naturelles dévastatrices, l'Italie avait dû se rendre à l'évidence : les erreurs de zonage et l'absence de normes antisismiques strictes peuvent aggraver lourdement le risque sismique. C'est la raison pour laquelle le DPC a mis en place un groupe de travail chargé à la fois d'améliorer le zonage sismique et de renforcer les normes applicables, mais aussi d'évaluer la vulnérabilité sismique des bâtiments et autres infrastructures clés.

Les restes d'une école primaire à San Giuliano après le tremblement de terre dévastateur de 2002





Pour mieux comprendre les progrès réalisés en Italie en matière de sûreté sismique, la délégation a visité un établissement scolaire situé à San Giuliano, en compagnie du maire de la ville. Cette école s'était effondrée lors d'un tremblement de terre en 2002, entraînant la mort de 27 élèves de six ans et d'un enseignant. La petite ville avait été terrassée par le deuil. Pour reconstruire l'école, la municipalité de San Giuliano a eu recours à un système d'isolation de base, l'une des technologies antisismiques les plus utilisées à l'heure actuelle. La délégation a pu descendre au sous-sol de l'établissement pour observer ce système. Une équipe d'experts italiens spécialisés dans ce domaine a ensuite présenté cette technologie. La délégation a également visité les chantiers où la municipalité de San Giuliano construit de nouveaux logements, ainsi que les habitations temporaires installées après le tremblement de terre de 2002. Par souci d'économie, ces structures d'hébergement temporaires seront converties en internats universitaires une fois les travaux achevés. Ces visites se sont avérées particulièrement utiles pour les délégués chinois chargés d'encadrer les projets de reconstruction dans leur pays, toujours à la recherche de solutions économiques.

La délégation chinoise s'est ensuite rendue à Naples, pour y rencontrer les représentants de la région de Campanie et du Bureau local de la Protection civile. Directeurs et experts ont présenté le programme de modernisation des bâtiments scolaires et autres infrastructures publiques, ainsi que le programme sur la « Qualité des bâtiments éducatifs », qui définit dix critères de qualité relatifs à la conception et à la construction des infrastructures scolaires. Il élargit ainsi la gamme des fonctions associées à ces bâtiments : citons notamment, outre la sûreté sismique, la flexibilité, la polyvalence, la sécurité et la sûreté de l'environnement ou encore la capacité de gestion active des catastrophes. La délégation chinoise a également visité un hôpital en construction à Naples, dans lequel l'isolation de base a été choisie comme technologie antisismique. Cet hôpital est d'ores et déjà considéré comme le plus sûr de toute l'Europe.



TURQUIE

Le premier organisme auquel la délégation chinoise a rendu visite en arrivant en Turquie a été l'Unité de coordination du projet pour Istanbul (IPCU). Les responsables de ce centre se sont joints à Polat Gülkan, Président élu de l'Association internationale d'ingénierie antisismique (IAEE), pour présenter de façon succincte mais globale le Projet de réduction du risque sismique et de planification des mesures d'urgence (ISMEP) lancé par la municipalité d'Istanbul. Ce projet, financé par la Banque mondiale et la Banque européenne d'investissement, vise à renforcer la capacité institutionnelle et technique de la ville en matière de gestion des situations d'urgence, à améliorer la planification des mesures d'urgence et à l'information en la matière, à faciliter la modernisation ou la reconstruction des bâtiments publics stratégiques, à identifier les éléments du patrimoine culturel et historique les plus vulnérables au risque sismique, et enfin à prendre des mesures destinées à faciliter l'application des lois sur l'aménagement et des codes de construction. Le projet ISMEP a d'ores et déjà permis de moderniser ou de reconstruire 512 bâtiments publics affectés à l'éducation, à la santé ou aux services administratifs et sociaux. Deux cent quatorze autres chantiers de ce type sont prévus. Le personnel de l'IPCU a emmené la délégation visiter deux écoles d'Istanbul rénovées, en présentant en détail le processus de modernisation suivi dans chacun des deux cas.

Le deuxième jour du voyage en Turquie, le Prof. Gülkan a accompagné la délégation à Gölcük, où un tremblement de terre avait fait de nombreuses victimes en 1999. Le groupe a suivi la route côtière qui longe la mer de Marmara et a visité les vestiges des logements temporaires et permanents construits au lendemain du séisme. À Gölcük, les visiteurs ont été chaleureusement accueillis par les membres de *Gesotim Arama Kurtarma*, une association bénévole de recherche et de sauvetage. L'association a

ensuite présenté ses activités : créée suite au tremblement de terre de 1999, elle propose régulièrement des sessions de formation et de préparation aux situations d'urgence à l'attention des bénévoles. Elle s'efforce par ailleurs de sensibiliser la population au risque sismique.

Le jour suivant, Demir Akin, représentant du ministère turc des Travaux publics et de l'Implantation (MPWS), venu d'Ankara, a rencontré la délégation au sein du Bureau local des travaux publics et de l'implantation. Il a expliqué le travail du MPWS, passé en revue les différents risques sismiques recensés en Turquie et présenté le programme de reconstruction lancé par le gouvernement au lendemain du séisme de 1999. Comme l'a expliqué M. Akin, le programme national de restructuration d'urgence, appuyé par la Banque mondiale, offre le cadre institutionnel nécessaire à l'amélioration des conditions de vie, au développement et au soutien de l'activité économique, à la gestion efficace du risque sismique et à la réduction de la mortalité lors des tremblements de terre.



Un bâtiment scolaire à Istanbul en cours de réhabilitation par l'ISMEP

6

Le séisme de 1999 a débouché sur la création de la Direction générale de gestion des situations d'urgence – l'agence centrale de coordination placée directement sous la supervision du Premier ministre – ainsi que sur la mise en place du Régime d'assurance contre les catastrophes naturelles. En s'efforçant de réformer son dispositif de gestion des catastrophes, la Turquie opère une transition décisive : bien décidée à faire de la gestion des catastrophes une partie intégrante de sa politique de développement, elle abandonne ainsi la stratégie traditionnelle de réaction-reconstruction au profit d'une approche réellement proactive, basée sur la réduction des risques et la planification.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Pour planifier au mieux les programmes de reconstruction post-sismique, les pays doivent tout d'abord s'assurer que le code de construction antisismique est à jour et complet et s'efforcer de mettre en place un micro-zonage. Plus précisément, tout logement permanent ne doit être construit que dans une zone officiellement approuvée comme étant suffisamment éloignée des zones de failles et assise sur un terrain stable. Les gouvernements doivent également renforcer les principes de construction applicables aux bâtiments éducatifs et définir un ensemble de normes antisismiques spécifiques aux établissements scolaires.
- Pour garantir la qualité des bâtiments, et notamment des infrastructures publiques, les gouvernements doivent non seulement mettre à jour des codes de construction, mais surtout s'assurer que ces derniers sont respectés. La Californie offre un bon exemple de ce genre de démarche, puisqu'elle fait appel à une agence indépendante pour superviser la construction des établissements scolaires d'un bout à l'autre des projets, depuis l'étude initiale des plans jusqu'à l'inspection régulière des chantiers. Dans ce domaine, le contrôle de la qualité passe par exemple par la transparence publique ou le contrôle externe des dépenses.

- Le gouvernement chinois peut donc s'inspirer de l'expérience fructueuse de l'Italie et de la Turquie pour mettre en place une procédure standard permettant d'évaluer la vulnérabilité sismique des bâtiments avant d'entreprendre leur modernisation ou leur rénovation. Dans le district de Wenchuan, le nombre de bâtiments endommagés par le tremblement de terre est trop important pour envisager de les reconstruire tous à court terme. Le gouvernement chinois dispose toutefois d'une solution alliant faisabilité et rentabilité : celle-ci consisterait à identifier les bâtiments les plus vulnérables en vue de les réhabiliter/rénover, puis d'élargir la portée de ce projet jusqu'à ce que tous les bâtiments du pays aient été modernisés.
- En optant pour une technologie antisismique de pointe telle que l'isolation de base et en la combinant à d'autres matériaux de qualité, l'Italie adopte une position résolument moderne à l'égard de la sûreté sismique des bâtiments publics, et notamment des écoles. Elle constitue, à cet égard, un véritable modèle en la matière. La Chine peut aujourd'hui tirer parti de cette reconstruction pour encourager les collectivités locales à utiliser les technologies antisismiques de pointe qui existent à l'heure actuelle, par exemple grâce à un mécanisme d'incitation tenant compte des spécificités économiques et culturelles de chaque région.
- Face au risque sismique, il est grand temps d'abandonner la stratégie traditionnelle de *réaction* au profit d'une approche *proactive*. En d'autres termes, la gestion des catastrophes doit mettre l'accent sur la réduction des risques, et non plus sur la reconstruction.

S'inspirant des exemples italien et turc, la délégation chinoise a suggéré, dans un rapport au gouvernement central de Chine, que les pouvoirs publics devaient améliorer leur système de gestion des catastrophes et mettre en place une plateforme intégrée réunissant les différents services concernés en vue de promouvoir les échanges d'informations et la planification des mesures d'urgence. La délégation a par ailleurs recommandé qu'à l'avenir certains bâtiments publics tels que les établissements scolaires et hospitaliers soient conçus de façon multifonctionnelle afin de pouvoir servir d'abris ou de centres de sauvetage et de soins en cas d'urgence.

7

RESSOURCES

California Department of General Services (DGS) (2002), "Seismic Safety of California Public Schools (rapport soumis au Gouverneur de Californie et au Corps législatif de l'État de Californie)", 15 novembre, www.documents.dgs.ca.gov/Legi/Publications/2002Reports/FinalAB300Report.pdf.

OCDE (2004), *Assurer la sûreté sismique des écoles*, OCDE, Paris.

The Japan Building Disaster Prevention Association (2005), "Guidelines for Seismic Retrofit of Existing Reinforced Concrete Buildings, 2001", The Japan Building Disaster Prevention Association.

The Japan Building Disaster Prevention Association (2005), "Standard for Seismic Evaluation of Existing Reinforced Concrete Buildings, 2001", The Japan Building Disaster Prevention Association.

The Japan Building Disaster Prevention Association (2005), "Technical Manual for Seismic Evaluation and Seismic Retrofit of Existing Reinforced Concrete Buildings, 2001", The Japan Building Disaster Prevention Association.

CONTACTS

CHINE

Linlin Diao, Responsable de Programme
China Development Research Foundation
Development Research Center of the State
Council
F4, Tunlien Tower, No. 8 Deshengmen East Avenue
District de Xicheng
Beijing
diaoll@cdf.org.cn
www.cdf.org.cn

ÉTATS-UNIS

Tom Tobin, Vice-Président
GeoHazards International (GHI)
134 California Avenue
Mill Valley, Californie
ttobin@aol.com
www.geohaz.org

FRANCE

Jean-François Sorro, Directeur
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de l'Aménagement
du territoire
Direction générale de la prévention des risques
20, avenue de Ségur
75007 Paris Cedex 07 SP
jean-francois.sorro@developpement-durable.gouv.fr

Vincent Courtray, Directeur adjoint
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de l'Aménagement
du territoire
Direction générale de la prévention des risques
20, avenue de Ségur
75007 Paris Cedex 07 SP
Vincent.Courtray@developpement-durable.gouv.fr
www.prim.net (prévention des risques majeurs)
www.planseisme.fr (programme national de prévention du
risque sismique)

ITALIE

Mauro Dolce, Directeur du Bureau de
prévention des risques sismiques
Département italien de la Protection civile (DPC)
Via Vitorchiano 4
Rome 00189
mauro.dolce@protezionecivile.it
www.protezionecivile.it

PORTUGAL

Jorge Miguel Proença, Professeur d'Ingénierie
et structures anti-sismiques
Institut des Structures, du Territoire et de
l'Ingénierie civile, Institut Technique Supérieur
(ICIST/IST)
Av. Rovisco Pais
1049-001 Lisbonne
jmiguel@civil.ist.utl.pt
www.civil.ist.utl.pt/icist/

ROYAUME-UNI

Robin Spence, Directeur
Centre for Risk in the Built Environment
Professeur de Génie du Bâtiment
Université de Cambridge
6 Chaucer Road
CB2 2EB Cambridge
robin.spence@carltd.com
www.arct.cam.ac.uk/curbe

TURQUIE

Polat Gülkan, Professeur d'Ingénierie civile
Université Technique du Moyen-Orient
06531 Ankara
a03516@metu.edu.tr
<http://eerc.ce.metu.edu.tr/eng/index.php>

OCDE

Hannah von Ahlefeld, Analyste
Centre de l'OCDE pour des environnements
pédagogiques efficaces
2, rue André-Pascal
75775 Paris Cedex 16
France
Hannah.vonAhlefeld@oecd.org
www.oecd.org/edu/equipements

Irène Hors, Conseillère du programme
pour la Chine
Centre de l'OCDE pour la Coopération avec
les Non-Membres
2, rue André-Pascal
75775 Paris Cedex 16
France
irene.hors@oecd.org
www.oecd.org/china

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

© OCDE 2009

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.
