

Institut de France
Académie des Sciences

Paris, le 16 Novembre 1983

Quai de Conti N° 23

75006 Paris

Téléphone : 326.02-80

326.66-21

633.74-61

RAPPORT SUR LES ACTIVITES DU
COMITE DE COORDINATION SUR LES RISQUES SISMIQUES (CORIS)

du 1er Octobre 1982 au 30 Septembre 1983

par Jean SALENÇON

Principaux thèmes abordés dans ce rapport

PROJET DE D.E.A. "RISQUES SISMIQUES" A PARIS
TABLE VIBRANTE DE SIMULATION SISMIQUE LCPC-CSTB
GROUPEMENT D'ETUDE ET DE RECHERCHE SUR LES SEISMES
SECURITE DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES
SECURITE DES BARRAGES
ECOLE D'ETE "RISQUE SISMIQUE"
REGLES PARASISMIQUES
BANQUES DE DONNEES DE MOUVEMENTS FORTS
PUBLICATIONS

Présentation du Comité de Coordination sur les risques sismiques (CORIS)

Le Comité de Coordination sur les risques sismiques (CORIS) a été constitué à la suite des travaux du Groupe de travail réuni par l'Académie des Sciences pour rédiger un rapport sur la *Définition et la prise en compte des risques sismiques*.

Ce rapport remis à l'Académie en mai 1982 préconisait la mise en place d'un tel Comité de Coordination, chargé notamment de veiller à la mise en oeuvre des voeux et recommandations qui y étaient émis.

Placé sous la présidence de Jean SALENÇON, correspondant de l'Académie, le CORIS comprend : MM. BOUCHON, COSTES, DESPEYROUX, LIVOLANT, MADARIAGA, MERCIER, MOHAMMADIOUN qui avaient tous participé aux travaux de rédaction du rapport de mai 1982 et s'étaient déclarés désireux de poursuivre la collaboration ainsi engagée.

Il est précisé que tous les membres du CORIS participent à ce comité à titre personnel.

Monsieur GAULON, chargé de mission auprès de Monsieur Haroun TAZIEFF, a bien voulu être notre correspondant au Commissariat à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs.

Le CORIS s'est réuni quatre fois au cours de la session 1982-1983 : les 5 octobre 1982, 29 novembre 1982, 11 avril 1983 et 7 juin 1983.

Outre ces réunions, les membres du CORIS se sont rencontrés fréquemment dans des travaux de groupes spécialisés constitués hors du CORIS (parfois à l'initiative de celui-ci).



- Le D.E.A. a un double but : d'une part, fournir une formation complémentaire à des ingénieurs désireux d'aborder ce domaine ; d'autre part, former des chercheurs, Docteurs-Ingénieurs et Enseignants de haut niveau, ayant une bonne connaissance de l'ensemble du domaine.

Il apparaît comme le seul enseignement pluridisciplinaire du risque sismique, et il devrait permettre, en donnant à tous un même langage, la communication entre spécialistes des différentes disciplines, communication rendue difficile aujourd'hui par l'extrême cloisonnement ainsi que l'a mis en évidence le rapport à l'Académie des Sciences.

Il sera de plus l'un des points d'appui de la politique souhaitée par le Commissariat à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs soucieux de la prise de conscience, par les constructeurs et décideurs issus des écoles d'ingénieurs, de l'importance du risque sismique.

Enfin il fournira, aux bureaux d'études et aux entreprises BTP travaillant à l'exportation dans des pays à fort risque sismique, des spécialistes de haut niveau, donnant confiance à nos partenaires, et devrait permettre d'éviter certains échecs commerciaux

La réponse du Ministère à cette proposition a été envoyée le 29 mars à Monsieur CISTERNAS (IPG, UPMC), responsable de la formation de 3e cycle projetée : le dossier, qui ne pouvait être pris en considération pour des raisons administratives, devra être représenté lors de la prochaine "campagne d'habilitation".

TABLE VIBRANTE DE SIMULATION SISMIQUE LCPC-CSTB

Origine et historique du projet

En 1982, le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ont, à la demande du Ministère de la Recherche et de l'Industrie, fait des propositions pour divers "grands équipements". Parmi celles-ci figurait une déclaration d'intention concernant un projet de table vibrante de simulation sismique commun à ces deux organismes.

PROJET DE DEA "RISQUES SISMIQUES" A PARIS

Le rapport à l'Académie des Sciences de mai 1982 recommandait la création d'un DEA consacré au Risque Sismique, à Paris, en association entre l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPG), l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures (ECP), l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC) et l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN).

Le CORIS a engagé par lettre le 2 novembre 1982, les différents établissements nommés ci-dessus à examiner l'intérêt de mettre en place un tel DEA et à étudier la contribution qu'ils pourraient apporter à cette formation.

Une première réunion des représentants des établissements concernés s'est tenue à l'ENPC le 21 janvier 1983, puis des séances de travail en formations réduites ont préparé la réunion du 14 février 1983, animée par le CORIS, au cours de laquelle le projet a été mis au point définitivement.

Le dossier d'habilitation a été adressé le 28 février 1983 à la Direction des enseignements Supérieurs du Ministère de l'Education Nationale. Les commentaires suivants sont extraits de la lettre de présentation de ce dossier par le CORIS :

"• Les quatre organismes contactés ont manifesté un vif intérêt pour la proposition, chacun se trouvant, à des titres divers, très concerné par le problème du Risque Sismique et ayant conscience de la responsabilité qu'il devait prendre dans une telle formation.

Très rapidement dans chaque organisme des groupes de réflexion se sont constitués pour étudier l'utilité d'un tel D.E.A. (notamment : débouchés professionnels, adéquation avec les objectifs des formations dispensées par ailleurs, ...) et le contenu possible.

• Les enseignements s'articulent autour de 4 grands blocs :

- Sismotectonique
- Dynamique des Sols
- Dynamique des Structures
- Génie parasismique

complété par un cours de comportement dynamique des matériaux, et une étude mathématique fine de la notion de risque.

Une commission, présidée par Monsieur Pierre PIGANIOL, et à laquelle le CORIS a été associé, fut chargée d'examiner les propositions formulées. Elle a affirmé l'intérêt d'une telle table vibrante, et demandé aux organismes concernés de lui soumettre un projet plus précis.

On trouvera en Annexe 2, photocopie du dossier constitué en Janvier 1982 par MM. J.F. CORTE et R. MOREAU du LCPC et M. DOURY du CSTB. Examiné le 19 Janvier 1983 par la "Commission Piganiol" le projet, évalué alors à 42,5 MF, fit l'objet des commentaires suivants :

"La Commission avait souhaité que soit bâti un projet national qui fédère des contributions de plusieurs origines (laboratoires universitaires, Grandes Ecoles, C.S.T.B., L.C.P.C., C.E.A., Entreprises de B.T.P. etc) afin de renforcer les connaissances françaises dans un domaine stratégique pour l'exportation du secteur B.T.P., actuellement dominé par les japonais et les américains.

La commission estime que le projet présenté en commun par le C.S.T.B. et le L.C.P.C. constitue une base de départ très sérieuse répondant à des objectifs bien définis dans le domaine de la résistance aux séismes des structures et Ouvrages d'Art sur laquelle pourra être bâti le projet national. Le projet satisfait notamment aux recommandations de l'Académie des Sciences (Groupe d'étude des risques sismiques).

On propose de donner à ce projet une suite en deux temps :

a) Le M.R.I. constituera, autour du C.S.T.B. et L.C.P.C., un groupe national "Projet" en sollicitant des partenaires potentiels à ces deux organismes.

L'évaluation du projet par ce groupe opérationnel se fera en étroite liaison avec un groupe d'experts de haut niveau (choisis par la M.S.T. en liaison avec le Groupe d'Etude des Risques Sismiques de l'Académie des Sciences) qui devra assurer une caution scientifique à la définition de l'équipement et proposera un comité de programme scientifique (qui pourra prendre la forme d'un GIS) chargé de programmer et d'évaluer les études.

Le projet définitif sera établi pour Décembre 1983. Il comportera un cahier des charges techniques et une justification scientifique. Les limites de la démarche expérimentale envisagée seront discutées (notamment la distorsion apportée par un non respect complet des règles de similitude).

Ce groupe devra aussi proposer une organisation du GIS et préciser la participation de la recherche de base (CNRS, universités, grandes écoles) et des industriels à la gestion scientifique et à l'utilisation de l'équipement.

Etant donné le délai nécessaire pour réaliser ce projet, il faut envisager de constituer dès que possible un noyau de chercheurs compétents qui seront chargés de gérer l'équipement. En conséquence, il est suggéré d'envoyer au Japon et aux Etats-Unis des chercheurs français pour effectuer des stages de moyenne durée dans les équipes qui sont à la pointe du sujet dans le monde.

Enfin, plusieurs localisations de l'équipement seront proposées, compte-tenu des critères d'environnement scientifique et technique, la décision définitive sur ce point étant du ressort du M.R.I. dans le même temps qu'interviendrait l'approbation du projet."

Le projet soumis à la "commission Piganiol" fut présenté par Monsieur J.F. CORTE le 11 avril 1983 devant le CORIS et discuté.

L'expertise du projet

On évoquera plus loin la constitution spontanée, sous l'impulsion de diverses personnes dont Monsieur DESPEYROUX, d'un Groupement d'Etude et de Recherche sur les séismes, au début de 1983 ; celui-ci rassemblait une bonne partie des spécialistes français de l'ingénierie sismique.

Le Ministère de l'Industrie a alors confié à ce groupement, en liaison avec le CORIS, la mission d'expertiser le projet de table vibrante de simulation sismique. Le groupe d'experts était composé de MM. BETBEDER-MATIBET, BONNET, BRESSON, CORTE, CZITROM, DESPEYROUX, (Président), DOURY HABIB, LIVOLANT, MARIOTTI, NAYROLLES, PANET et SALENCON. Il a tenu trois réunions (10 mai, 31 mai et 7 juin 1983). Le rapport résultant de ces travaux a été remis à la fin du mois de juillet par Monsieur DESPEYROUX à la Mission Scientifique et Technique du Ministère de l'Industrie et de la recherche et a reçu quelques modifications de détails au début du mois d'octobre.

Le projet a été examiné sous les angles suivants :

- Caractères spécifiques de l'expérimentation sur table vibrante
- Evaluation critique
 - Essais sur modèles réduits
 - Sous-structures
 - Problèmes de mécanique des sols et de fondations
 - Simulation des secousses destructrices
- Domaines d'application et objectifs
 - Qualification des équipements
 - Validation des modèles et méthodes de calcul
 - Recherche
- Caractéristiques de l'équipement
- Environnement

pour conclure :

" En conclusion, le groupe d'experts considère que l'équipement en projet est susceptible d'apporter une contribution intéressante au développement des connaissances en matière de construction parasismique, et de compléter utilement la panoplie mise à la disposition des chercheurs.

Il convient de souligner qu'il ne s'agit toutefois que d'un équipement de complément, ne dispensant pas du recours à d'autres modes d'expérimentation, et que, dans le domaine des structures en particulier, les équipements traditionnels sont appelés à rester l'épine dorsale du dispositif".

La décision du Ministère de l'Industrie, au vu de ce rapport et compte tenu des contacts divers pris par ailleurs, n'est pas encore connue. On doit également signaler qu'une étude sur la rentabilité scientifique d'un projet européen de table vibrante sismique à Ispora est actuellement en cours (Annexe 3). La France pourrait participer à un tel projet.

Le CORIS tient à souligner, à l'occasion de l'étude de ce projet de table vibrante, la nécessité d'assurer la formation de quelques jeunes ingénieurs français dans ce domaine (préparation de thèse aux USA, au Japon, en Yougoslavie, en Italie par exemple).

GROUPEMENT D'ETUDE ET DE RECHERCHE SUR LES SEISMES

Au début de l'année 1983 certains professionnels français du bâtiment et des travaux publics, plus particulièrement concernés par les problèmes de génie para-sismique, se sont réunis dans le but de constituer une structure d'échanges de réflexion et de concertation scientifique et technique. La mise sur pied d'un GIS fut envisagée dès le départ, et de nombreuses réunions ont eu lieu ; au cours du 1er semestre 1983, soit en formation plénière (2 mars, 25 mars, 29 avril, 6 juin 1983), soit en sous-groupes de travail :

- forme juridique du groupe
- projet de table vibrante de simulation sismique
- mécanique des sols, fondations, interactions
- structures maçonnerie, béton armé
- structures construction métallique
- séismologie de l'ingénieur
- comportement d'ensemble des structures.

Chacun des sous-groupes spécialisé sur un domaine scientifique ou technique s'est attaché à faire le point sur l'état actuel des connaissances dans ce domaine, et à dégager les axes de recherche qui lui paraissaient importants.

Le sous-groupe "forme juridique du groupe" a quant à lui, conclu à l'importance de la création d'une *Association Française pour le Génie Parasismique*, qui pourrait notamment, comme le fait l'AFB ou l'AFREM, être l'interlocuteur de l'Administration pour la passation de contrats et assurer la maîtrise d'oeuvre de recherche. Cette association constituerait elle-même les GIS opportuns.

L'Association Française pour le Génie Parasismique aurait plus généralement vocation à la diffusion des connaissances par des publications, l'organisation de colloques etc.

Les statuts de cette association sont en cours d'élaboration. Le CORIS, dont plusieurs membres ont participé aux travaux du Groupe d'Etude et de Recherche sur les séismes, insiste quant à lui sur l'importance de créer une association qui ne soit pas, de fait, réservée aux ingénieurs. Une caractéristique du groupe de travail qui avait élaboré le rapport à l'Académie des Sciences de mai 1982 était de réunir des personnes de tous horizons concernés par le risque sismique ; le CORIS a tenu à conserver ce point de vue ; il est essentiel que l'association qui va se créer le concrétise.

Nous donnons ci-après la liste des personnes qui ont participé aux travaux du groupement d'étude et de recherche sur les séismes.

MM. ABSI (CEBTP)	MM. CZITROM	MM. MARTIN (DAEI)
ARIBERT (INSA Rennes)	DESPEYROUX (ex SOCOTEC)	MASO (INSA Toulouse)
AUBERT (ITBTP)	DOURY (CSTB)	MOUROUX (BRGM)
AUBRY (ECP)	EURIN (MIR)	NAYROLES (CNRS Marseill)
BETBEDER-MATIBET (EDF)	HABIB (LMS)	PECKER (Géodynamique)
BONNET (CEA - CESTA)	ISNARD (VERITAS)	RAT (LCPC)
BORDET (EDF)	LACROIX (SGE)	ROUHBAN
BOURAD	LEGUAY (CEA-CESTA)	SALENÇON (Ac. Sciences)
Mme BRACHET. (MIR - LCPC)	LIVOLANT (CEA)	SCHLOSSER (TERRASOL)
MM BROZZETTI (CTICM)	LOCCI (VERITAS)	Mme SUBRA (DAEI)
CORTE (LCPC)	MALDAGUE (ITBTP)	

SECURITE DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Lors de sa réunion du 11 avril 1983, le Comité a souligné la nécessité d'établir une réglementation en matière de sécurité vis-à-vis des séismes, pour les installations industrielles à haut risque.

Un courrier dans ce sens a été adressé à Monsieur H. TAZIEFF reprenant les suggestions du Comité :

1° Lier la mise en place d'une réglementation concernant les installations industrielles à haut risque, à celle des règles PS actuellement en cours d'élaboration ;

2° Faire appel, dans le groupe de travail sur ce sujet, non seulement aux représentants des ministères concernés (Industrie, Intérieur, Travail, Environnement, ...) mais aussi à des industriels.

SECURITE DES BARRAGES

A la suite notamment du rapport de mai 1982, et à l'initiative du service technique de l'énergie électrique et des grands barrages, deux réunions de travail ont eu lieu, les 21 décembre 82 et 17 février 1983, consacrées à l'étude du risque sismique pour les barrages.

Lors de la dernière réunion, un projet de plan de classification des barrages d'Electricité de France (EDF) de hauteur supérieure à 20 mètres, en vue de l'appréciation des risques sismiques, a été présenté. Sept critères ont finalement été retenus :

- Séismicité du site
- Age du barrage et contrôle technique
- Taille du barrage
- Capacité de la retenue
- Géologie de la fondation
- Type de barrage
- Problème spéciaux spécifiques aux barrages.

Des contacts sont en cours entre le Service Technique de l'Energie Electrique et des Barrages (MIR) et E.D.F. qui doit préciser son programme d'études.

On trouvera ci-après la liste des participants à la réunion du 17 février 1983 :

Pour l'Administration :

MM PUZENAT
GOUBET
LEBRETON
MASSONI
DUBOIS

Pour l'Académie :

M. SALENÇON

Pour Electricité de France :

MM GAUTHERON
DAUZIER
COMBELLES

MM THEROND
MAILHE
DOUILLET
BETBEDER
POUPARD .

ECOLE D'ETE "RISQUE SISMIQUE"

A l'initiative du Commissariat à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs, une école d'été "Risque Sismique" a été organisée par les Universités Pierre et Marie Curie (Paris VI) et Antilles-Guyane du 17 au 30 Juillet 1983.

Les cours et séminaires ont eu lieu dans les locaux de l'Université Antilles-Guyane du campus de Fouillole à Pointe à Pitre.

Les organismes suivants ont participé au soutien financier de cette école :

- Commissariat à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs
- Ministère des Relations Extérieures
- Secrétariat d'Etat aux DOM-TOM
- Ministère de l'Industrie et de la Recherche
- Commissariat à l'Energie Atomique
- Conseil Général de Guadeloupe
- Institut National d'Astronomie et de Géophysique (C.N.R.S.)
- Université Pierre et Marie Curie
- U.N.E.S.C.O.
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- C.E.R.E.S.I.S. (Centre Régional de Sismologie pour l'Amérique du Sud)
- A.C.I.F. (Centre International de Physique de Colombie)

L'UNESCO et l'Académie des Sciences (avis favorable du CORIS) avaient accordé leur patronnage à l'Ecole.

L'objectif fixé à cette Ecole d'Eté "Risque Sismique" était de présenter une vision d'ensemble des différents phénomènes géophysiques qui sont à la base des études de prévision, d'évaluation et de prévention du risque sismique.

L'Ecole d'Eté comprenait des cours de caractère général donnés par l'équipe des professeurs :

- K. AKI : Sismologie en champ proche
- J. AUBOUIN : Le rôle tectonique de la subduction
- M. BOUCHON : Simulation numérique du mouvement du sol
- A. CISTERNAS : Risque sismique dans la région méditerranéenne
- J. DESPEYROUX : Génie parasismique
- R. GAULON : Le séisme d'El Asnam
- J.E. LUCO : Interaction sol-structure. Le champ proche
- W.R. MC CANN : L'aléa sismique dans les Caraïbes Orientales
- R. MADARIAGA : Source sismique : dynamique
- L. SYKES : Tectonique et prédiction sismique dans les Caraïbes
- P. TAPPONNIER : Tectonique du Tibet et de l'Asie
- J.M. VIALA: Tectonique caraïbe ,

et des séminaires traitant de points plus particuliers :

- J. VIRIEUX : Propagation dynamique d'une fissure (avec film)
- Y. ATLAN : Le programme "Risque Sismique" du B.R.G.M.
- R. ARCHULETA : Le séisme d'Imperial Valley de 1979
- B. MOHAMMADIOUN : Le séisme d'Imperial Valley (1979) : effets non linéaires
- Y. CARISTAN : Mécanique des roches et tremblement de terre
- F. SANCHEZ-SESMA : Effet dynamique de la topographie
- D. AUBRY : Propriétés dynamiques des sols
- E. FACCIOLI : Evaluation grossière des facteurs influençant le mouvement du sol : le point de vue de l'ingénieur
- F. LUND : Solitons sismiques
- B. CHOUET : Promenade sur les volcans (projections)
- R. ARMIJO : Néo tectonique du Tibet
- X. GOULA : Analyse statistique du risque sismique
- V. KOSOBOKOV : Méthode de reconnaissance de forme appliquée au risque sismique
- J. SALLANTIN : Communication d'experts : une nouvelle méthode de reconnaissance de forme
- J.C. RUEGG : Une lacune sismique de long d'une frontière de plaque
- A. ROVELLI : Paramètres de l'atténuation pour la région du Frioul
- L. TAYLOR } Construction parasismique dans la région Caraïbe :
- E. FACCIOLI } analyse du risque sismique pour des sols peu
- J. SHEPHERD } consolidés de la côte sud de la Jamaïque
- C. PAQUIN : Mesure de contraintes *in situ*

L'Ecole d'Eté "Risque Sismique" a eu un caractère très international : plus de quatre-vingt personnes ont assisté à cette école,

provenant d'une vingtaine de pays et issus de centres universitaires ou de recherche parmi les plus importants sur le plan mondial, dans ce domaine.

Elle a montré, en instaurant le dialogue entre des géologues, des tectoniciens, des sismologues et des ingénieurs en Génie Civil concernés qu'une approche globale du risque sismique était possible.

REGLES PARASISMIQUES

La sortie des nouvelles règles parasismiques était prévue pour 1983 (d'où leur nom provisoire de "PS 83"). Il apparaît maintenant nécessaire, avant de procéder à leur mise en forme finale, d'en définir avec précision le caractère et l'objet.

A noter que ces futures règles ont fait l'objet d'une présentation lors des journées d'études organisées les 17 et 18 Mai 1983 au Centre des Hautes Etudes de la Construction (CHEC) sous le patronnage de Monsieur H. TAZIEFF et sous la présidence de Monsieur DESPEYROUX qui est le rapporteur général du Comité chargé de leur rédaction.

BANQUES DE DONNEES DE MOUVEMENTS FORTS

A la demande du CORIS, Monsieur MOHAMMADIOUN a effectué le bilan de l'action entreprise par l'IPSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire) du CEA depuis 1978 pour la constitution d'une banque de données sur les mouvements forts obtenus dans le monde (sismothèque), réunissant à la fois les principaux paramètres physiques du mouvement sous forme de signaux temporels et des spectres et des caractéristiques, telles la magnitude, distance focale etc., requises lors de leur application aux problèmes de génie sismique.

Le rapport de Monsieur Mohammadioun comportera :

- Le descriptif des données contenues dans la banque : trois catégories ont été distinguées selon des critères géographiques et, accessoirement, selon la source de données : a) Etats-Unis et régions limitrophes, b) région Méditerranée, c) autres (Extrême-Orient, etc.).

- Une analyse préliminaire des données avec notamment une critique des méthodes diverses auxquelles on peut faire appel pour la déconvolution des enregistrements bruts, et une première tentative de corrélation liant les spectres de réponse à l'intensité du séisme au lieu d'enregistrement, à la magnitude et à la distance focale.

PUBLICATIONS

La diffusion du rapport à l'Académie de mai 1982, a été poursuivie, notamment auprès des participants à l'Ecole d'Eté "Risque Sismique". Un nouveau tirage de 200 exemplaires a été effectué. Une présentation du rapport en langue anglaise a été rédigée.

Sous la direction de V. Davidovici, Conseiller en Génie Sismique à la SOCOTEC et chargé de mission au Commissariat à l'Etude et à la Prévention des Risques Naturels Majeurs, un ouvrage collectif sur le Génie Parasismique est en préparation. Nous en donnons en annexe le sommaire ainsi que la liste des collaborateurs. Cet ouvrage devrait être édité par les Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. On notera qu'il est essentiellement (pour ne pas dire totalement) français.