Institut SEISM : Rapport d'Activité 2014 & 2015

RÉFÉRENCE SEISM-2016-1

Sommaire

PRÉSENTATION DE L'INSTITUT 2

LE MOT DU COMITÉ EXÉCUTIF 4

QUELQUES CHIFFRES CLÉS 6

PRÉSENTATION DU SITE INTERNET DE L'INSTITUT 7

LA VIE SCIENTIFIQUE DE L'INSTITUT SEISM EN 2014 ET 2015 8

RÉUNIONS DE GOUVERNANCE 8

FIN DU PROGRAMME SMART – WORKSHOP DU 24 AU 27 NOVEMBRE 2014 8

ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET SINAPS@ 9

SÉMINAIRES SCIENTIFIQUES 10

L'INSTITUT SEISM ET L'INTERNATIONAL 12

LES THÈSES, LES PUBLICATIONS ET LES PROJETS 13

THÈSES 14

POST-DOCTORATS 15

PUBLICATIONS 2014 – 2015 ASSOCIÉES À SEISM 15

COMMUNICATIONS À CONGRÈS 2014-2015 ASSOCIÉES À SEISM 16

PROJETS SOUMIS EN 2014 ET 2015 21

LISTE 2014-2015 DES MEMBRES COMEX, CODIR, CONSEIL SCIENTIFIQUE 22

Présentation de l'Institut

Le CEA, EDF, le CNRS, CentraleSupélec et l'École Normale Supérieure de Cachan, partenaires historiques, ont rassemblé leurs compétences et expertises scientifiques dans le domaine du risque sismique en créant en décembre 2012 l'Institut SEISM de Paris-Saclay (**S**eismology and **E**arthquake eng**I**neering for ri**S**k assess**M**ent).

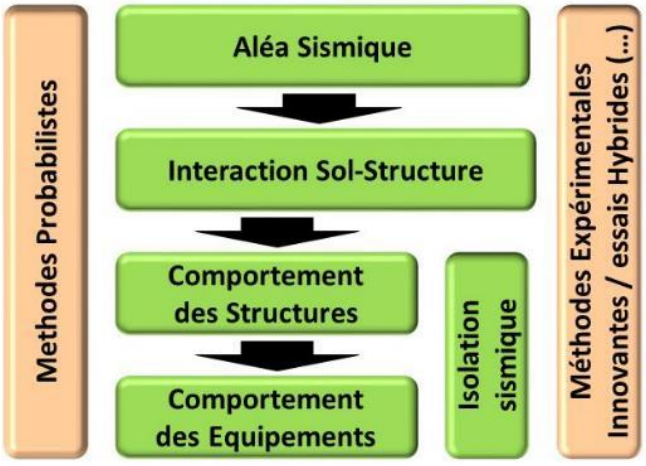
L'ambition partagée des membres est de créer sur le Campus de Paris Saclay un **pôle scientifique de référence européenne sur la maîtrise du risque sismique, pour travailler au développement d'outils et de méthodologies permettant de modéliser le séisme *de la faille à la structure***, en couvrant en particulier tous les thèmes des EPS sismiques. Cet Institut conduit des recherches en propre et **s'ouvre également aux partenariats** avec les organismes de R&D et universitaires, les supports techniques des autorités de sûreté et les industriels.

L'Institut SEISM est un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS). Ce GIS n'a pas d'unité physique, les membres collaborent en restant attachés à leur laboratoire. Le GIS dispose d'un budget de fonctionnement voté annuellement par son Comité Directeur, pour notamment l'organisation de séminaires ou les déplacements des membres du Conseil Scientifique. Le GIS ne dispose pas d'un budget propre pour la recherche ; en revanche, le GIS est un lieu privilégié de maturation et de montage de projets pour ses membres et partenaires de recherche. Ces projets sont ensuite classiquement soumis aux différents guichets via leurs appels à projets respectifs, tels que l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), les Initiatives d'excellence (IDEX), l'Union Européenne (FP7 H2020), ou éventuellement des programmes internationaux (AIEA, OCDE). Depuis 2015, l'Institut SEISM émet un appel à projets pour financer des stages de recherche mobilisant à minima 2 de ses membres ou partenaires.

Le GIS permet d'accueillir des chercheurs (et notamment d'organismes étrangers), des stagiaires, des post-docs et des thésards dans les différents axes de recherche définis dans la feuille de route scientifique de l'Institut, participant ainsi à la **formation par la recherche**. Il joue également un rôle dans la diffusion de la connaissance via l'**enseignement**.

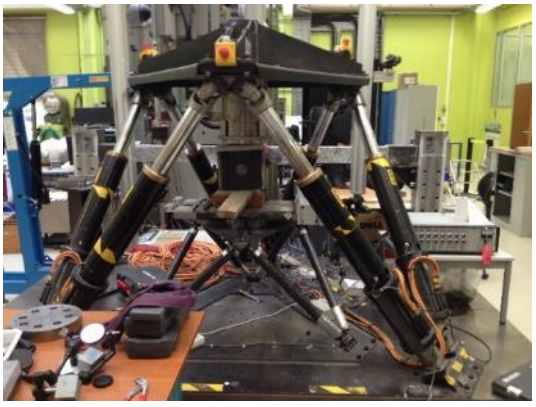
L'intérêt de l'Institut SEISM est de proposer et de pérenniser une structure à la fois de **soutien de projets** et **d'accueil de personnels dont les recherches expérimentales et de modélisations, concourent à progresser dans le domaine du génie parasismique.**

L'Institut SEISM se structure autour des axes de recherche ci-dessous constituant sa feuille de route scientifique :



Pour être à la hauteur de ses ambitions, l'Institut SEISM s'appuie dans un premier temps sur des moyens expérimentaux existants de classe européenne telle que l'installation TAMARIS.

Il envisage dans un deuxième temps l'accroissement de ces moyens pour conserver sa place au niveau européen et donner aux laboratoires impliqués de nouvelles perspectives de recherches.



L'hexapode 6DDL du partenaire ENS Cachan

Campus Paris Saclay
FONDATION DE COOPERATION SCIENTIFIQUE

L'Institut SEISM a pleinement participé à la construction de l'Université Paris-Saclay (UPSay) :

- Au niveau des **LABEX**, l'Institut SEISM a été, dès la création du LaSIPS, identifié comme projet transverse.
- Dans le cadre de la constitution **des départements de l'UPsay**, l'Institut SEISM fait partie du département MEP (Mécanique Énergétique et Procédés), et peut aisément établir des liens avec TOAP (Terre Océan Atmosphères, Planètes) et SHS (Sciences Humaines et sociales).

L'Institut SEISM est dorénavant un laboratoire de l'UPSay : www.universite-paris-saclay.fr/fr/recherche/laboratoire/Institut-seism

Présentation de l'Institut SEISM lors de la journée d'inauguration du Département MEP de l'Université Paris Saclay, le 4 décembre 2014.

Le mot du Comité Exécutif

L'année 2014 a été marquée par un séisme très important au Chili, de magnitude 8,2 qui a frappé la côte Ouest du pays et dont l'épicentre était localisé à une centaine de kilomètres de la ville d'Iquique. Ce séisme a été suivi d'un tsunami atteignant 2,1m sur les côtes Nord. Une alerte a été déclenchée et les mesures de crises ont été mises en place, dont l'évacuation de plus de 900 000 personnes. Finalement, ce séisme aura causé 6 décès et 2 disparus. De nombreux effondrements de maisons sont reportés notamment à Arica, ville située à 300 km au Nord de l'épicentre. En 2015, le Chili a de nouveau été le siège d'un séisme majeur : de magnitude 8.3, il a eu lieu mercredi 16 Septembre 2015 au large des côtes chiliennes à 230km au Nord-Ouest de Santiago. Les autorités chiliennes ont lancé une alerte au tsunami pour l'ensemble des côtes du pays. Des vagues atteignant 4,75 m ont effectivement été générées à Coquimbo.

Le Népal a également connu une crise sismique majeure : le 25 avril 2015, un séisme de magnitude 7,8 est survenu à 77 km au Nord-Ouest de Katmandou. Outre des dégâts aux constructions majeurs, ce séisme aura coûté la vie à plus de 8200 personnes et blessé 17 000 autres (bilan 3 semaines après la catastrophe et sans doute provisoire, car les villages de montagnes très reculés ont été lourdement touchés, notamment par les avalanches et glissements de terrains induits par les secousses). Ce premier séisme très meurtrier, est suivi d'une série de répliques, dont 3 séismes de magnitude supérieure à 7 le 12 mai 2015, venant encore alourdir le bilan.

Ces 2 très gros séismes (Chili 2014 et Népal 2015) se sont produits sur des zones identifiées sismiquement, qui constituent des zones particulièrement actives de la tectonique terrestre.

En France, en 2014 et 2015, des séismes de magnitudes beaucoup plus faibles ont eu lieu, atteignant au maximum une magnitude de l'ordre de 5. Le plus significatif est celui de Barcelonnette, de magnitude locale (LDG) 5 (voir le relevé des séismes métropolitains sur www-dase.cea.fr). Ce niveau de magnitude est conforme au contexte de sismicité « faible à modéré » connu en Métropole, même si on ne peut exclure l'occurrence de séismes plus significatifs comme le suggèrent des catalogues de sismicité historique (magnitude estimée entre 6 et 6,2 pour le séisme de Lambesc de 1909). Des indices géologiques dits « paléosismiques » envisagent quant à eux des séismes de l'ordre de magnitude 7. Enfin, la zone française la plus exposée aux séismes est constituée des îles caribéennes. Le 16 juillet 2015, la Martinique et la Guadeloupe ont ressenti les secousses liées à un séisme relativement lointain (à 200 km et 450 km respectivement de ces îles), sans conséquence.

Ce rapide aperçu des séismes majeurs 2014 et 2015 à l'échelle mondiale, puis au niveau des territoires français, permet de resituer le premier thème de recherche de l'Institut : l'estimation de l'aléa sismique, c'est-à-dire la capacité à estimer le niveau d'agression sismique auquel est exposé, pour une période de temps, un territoire donné. Les actions de recherche soutenues par l'Institut couvrent l'acquisition de données de bases et de terrain (géologiques, géotechniques, sismologiques), la compréhension et la modélisation des phénomènes physiques associés au séisme (rupture sismique sur la faille, propagation de la rupture, propagation des ondes sismiques de la source à l'ouvrage), et aussi l'étude du comportement des sols au travers de la caractérisation des effets de site : c'est à partir de ces composantes que le mouvement sismique peut alors être estimé.

L'estimation de la vulnérabilité des constructions de génie civil et des équipements sous chargement sismique constitue l'un des points centraux de la réduction de l'impact de l'agression sismique tant sur des bâtiments à « risque normal » (constructions courantes et celles à enjeu sociétal telles que hôpitaux, écoles, ponts …) que sur des installations industrielles à « risque spécial » telles que celles de l'industrie nucléaire. Les approches empiriques et numériques sont soutenues, de même que les études déterministes et probabilistes pour l'estimation de l'aléa et de la fragilité sismique. Les recherches en cours s'attachent en outre à caractériser et quantifier les incertitudes associées aux données et aux méthodes.

Depuis octobre 2010, la réglementation sismique française a évolué, dans l'objectif d'améliorer en permanence la sécurité des citoyens vis-à-vis du risque sismique. Deux décrets fixent un nouveau zonage sismique national, qui remplace le zonage en vigueur depuis 1991. Ainsi, certaines régions peu concernées jusqu'alors par le risque

sismique se voient soumises aux des règles de construction parasismique et doivent justifier de la tenue au séisme des bâtiments déjà existants.

Dans le cadre de la sûreté des installations nucléaires, l'amélioration de la compréhension et de la simulation de la réponse des structures et équipements en cas de séisme ou d'évènements naturels en cascade (par exemple séisme et tsunami), est un besoin de R&D prioritaire pour la prévention des accidents graves, mis en relief par les événements de la Centrale de Fukushima (Japon, 2011). Les études complémentaires de sûreté menées à partir de cette date ont conduit à la mise en place d'un noyau dur de structures et équipements devant résister à des événements extrêmes. Dans ce cadre, un ensemble d'études sur les structures et équipements, nouveaux ou existants, sont réalisées pour justifier de leur tenue avec des niveaux d'aléa sismique réévalués.

Pour la sûreté des ouvrages hydrauliques, un nouveau décret 2015-526 du 12 mai 2015 est paru et fixe entre autres les règles de sûreté applicables. Ce décret conduit à une réévaluation de la sûreté des barrages soumis à un aléa sismique plus fort et justifié par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ainsi qu'au rapport définitif du MEDDTL- DGPR en matière de risque sismique et de sécurité des ouvrages hydrauliques de novembre 2014, qui demandait d'analyser les marges de conservatisme cachées dans les méthodes actuelles. Dans ce contexte, une note de faisabilité d'un Projet National « Barrages et séismes » a été finalisée en juillet 2015 pour une labellisation en 2016.

L'évaluation des conséquences d'un séisme sur les structures, équipements, etc. est complexe et nécessite entre autre, la mise en œuvre de techniques de modélisation physique en laboratoire (tables vibrantes, murs de réaction…), afin de caractériser le comportement sismique des matériaux et composants sous chargement réaliste et permettre la vérification/validation des modèles ou méthodes numériques prédictives. C'est pourquoi l'Institut SEISM a lancé dès fin 2014, un Groupe de Travail sur les « méthodes expérimentales innovantes » pour réfléchir à l'évolution des moyens d'essais de l'Institut, identifier les axes de R&D futurs ainsi que les nouveaux partenariats nationaux et internationaux à développer, et ainsi favoriser la proposition de nouveaux projets collaboratifs.

En continuité, le GT avait pour mission d'organiser le séminaire scientifique annuel 2015 de l'Institut SEISM, qui portait sur l' « Évolution des pratiques et besoins expérimentaux en dynamique des sols et structures ». Ce séminaire, qui s'est tenu le 29 septembre 2015 à l'ENS Cachan, a permis de rassembler une cinquantaine de personnes, membres de l'Institut SEISM et extérieurs (SNCF, NUVIA, GDF Suez-Tractebel Engineering, CSTB, IRSN, L3SR). Un premier objectif était de présenter l'état de l'art les problématiques actuelles et les besoins en dynamique des sols et des structures à différentes échelles, notamment pour des domaines en lien avec les infrastructures ferroviaires et routières, la construction d'ouvrages de Génie Civil et les ICPE. Le second objectif était d'échanger sur les perspectives de recherche et les évolutions en termes de moyens expérimentaux associés (en laboratoire et in situ), via trois ateliers thématiques regroupant des maîtres d'ouvrages, des maîtres d'œuvre et des chercheurs. L'objectif pour l'Institut SEISM est désormais de faire émerger une activité plus importante dans le domaine des méthodes expérimentales en lien avec sa feuille de route.

Ce rapport, tout en réaffirmant les missions du GIS, vise à rendre compte des activités menées et des résultats obtenus en 2014 et 2015 dans les différents axes de recherche définis dans sa feuille de route.

Les membres du COMEX vous souhaitent bonne lecture, et vous invitent à retrouver ces informations sur le site de l'Institut : www.institut-seism.fr.

Quelques chiffres clés

L'Institut s'appuie actuellement sur une **quarantaine de chercheurs** et compte **13 thèses en cours**. À noter également qu'il peut se prévaloir de **18 publications dans des revues à comité de lecture en 2014 et 2015**.

Permanents

- EDF : 15 personnes (environ 13 ETP sur les projets EDF)
- CentraleSupélec : 5 ETP
- ENS Cachan : 3 ETP
- CEA-DAM : 6 personnes (environ 2 ETP essentiellement sur le PIA SINAPS@)
- CEA-DEN : 16 personnes dont 11 ingénieurs chercheurs (environ 10 ETP)

Doctorants

- EDF/ENSTA : 2 (dont 1 soutenue en 2014)
- EDF/CentraleSupélec : 2 en 2015
- CEA/ENS-Cachan : 3 (dont 1 soutenue en 2014)
- CentraleSupélec : 4 (dont 2 soutenues en 2014)
- ENS-Cachan : 3
- CEA-DEN : 2
- CEA-DAM : 1

Post-doctorant

- CentraleSupelec : 1
- CEA-DEN : 2
- CEA-DAM : 6

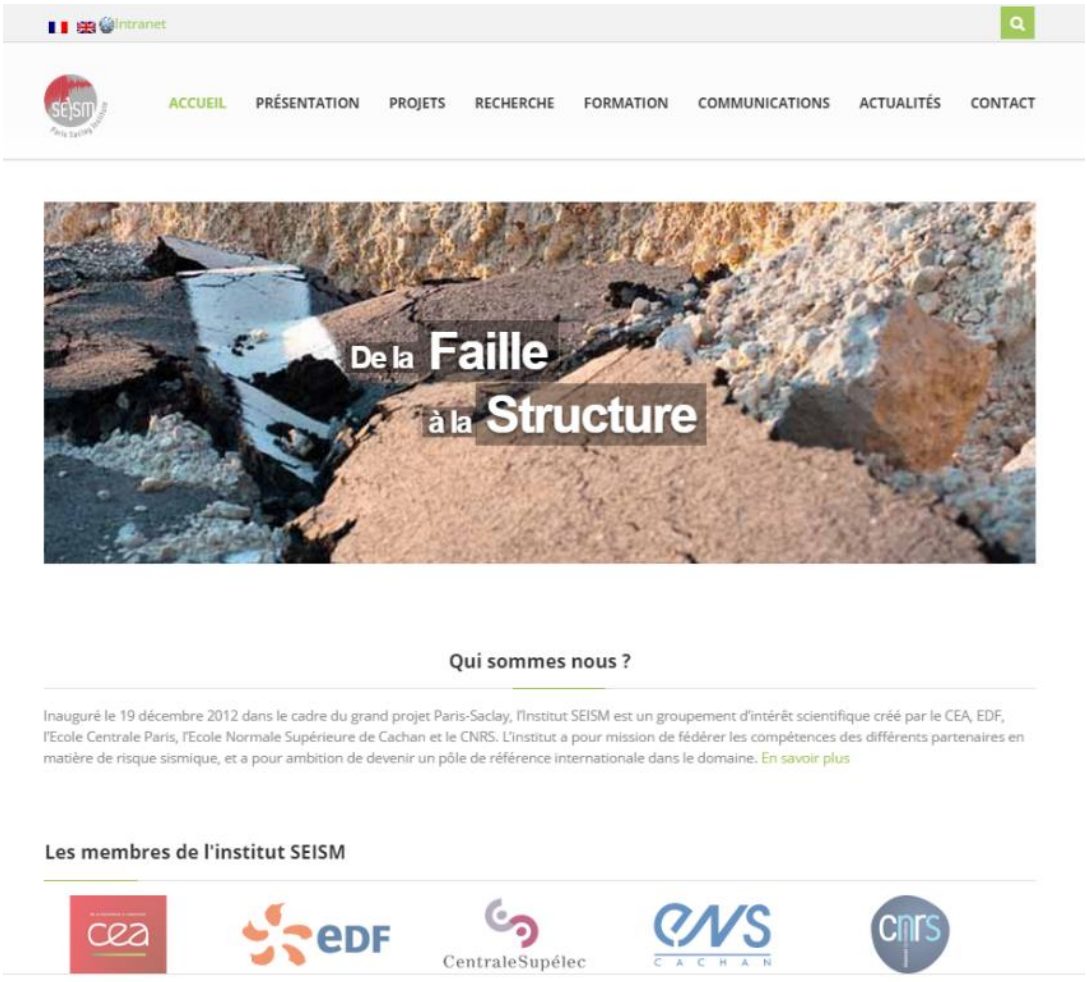
CDD (administratif) : 1 (CEA-DEN)

Présentation du site internet de l'Institut

Pour diffuser plus largement les informations du GIS, l'Institut SEISM s'est doté d'un site internet mis en ligne en avril 2014 :

www.institut-seism.fr

Il présente les activités du GIS et relaie les informations des partenaires dans le domaine du risque sismique notamment via la rubrique « Actualités » où sont annoncés les séminaires et les offres d'emplois. Il héberge également des pages consacrées aux projets menés dans le cadre de l'Institut tel que SMART ou SINAPS@. Il dispose aussi d'un espace « intranet » réservé aux membres permettant le partage de documents.



Page d'accueil du site internet

La vie scientifique de l'Institut SEISM en 2014 et 2015

Réunions de gouvernance

Pour accomplir sa mission de pilotage et de coordination scientifique, dans le respect des axes de recherche définis dans sa feuille de route, l'Institut est doté d'une gouvernance composée comme suit :

- un Comité de Direction (CODIR) qui décide des orientations stratégiques de l'Institut et des moyens pour les mettre en œuvre,
- un Comité Exécutif (COMEX) qui met en œuvre les décisions du Comité de Direction et assure le fonctionnement courant,
- un Conseil Scientifique consultatif

COMEX et CODIR se sont réunis trois fois en 2014 et deux fois en 2015.

Le **Conseil scientifique** est constitué des membres suivants :

- Pierre Sollogoub, AFPS – Association française de génie parasismique
- Georges Magonette, JRC- European Laboratory for Structural Assessment, Italy
- Roberto Paolluci, Politechnico di Milano, Italy
- Donat Fäh, Swiss Seismological Service of the ETH Zurich
- Philippe Renault, Swissnuclear
- George Deodatis, Columbia University, NY

Il s'est réuni le 21 novembre 2014 à la suite de la première réunion plénière du projet SINAPS@ (et **4ème séminaire SEISM annuel**) organisée à CentaleSupélec et le 13 novembre 2015 suite à la seconde plénière SINAPS@ organisée à l'ENS Cachan. A noter que le Conseil scientifique SEISM fait partie du Comité de suivi du projet SINAPS@.

Fin du programme SMART – Workshop du 24 au 27 novembre 2014

Pour clore le programme SMART initié en 2006, un workshop international a été organisé du 24 au 27 novembre 2014 à Saclay (Neurospin) sous l'égide de l'Institut SEISM. Ces 4 jours ont permis de partager les résultats du second Benchmark international pour d'une part exploiter les données expérimentales issues de la campagne d'essais menée en 2013 sur la table vibrante AZALEE de la plateforme TAMARIS, et d'autre part tester les méthodes de prédiction de la vulnérabilité sismique des ouvrages. Rassemblant plus de 100 personnes de la communauté internationale du génie parasismique, ce workshop a donné lieu à de nombreux échanges, questionnements et opportunités de partenariats. À titre d'exemple, l'École Polytechnique de Montréal s'est montrée intéressée par une collaboration autour des thématiques de modélisation des voiles en béton fortement armé ou encore de conception d'essais hybrides. Par

ailleurs, l'Université de Parme a émis le souhait que le CEA rejoigne un consortium européen en cours d'élaboration. AREVA GmbH a proposé quant à lui d'organiser une rencontre afin que les équipes du CEA et d'AREVA se connaissent mieux, échangent autour des thématiques communes et parviennent, peut-être, à trouver un cadre collaboratif pour partager et avancer ensemble. Enfin, le DM2S/SEMT a été sollicité par EDF pour l'organisation de deux Benchmarks Internationaux à venir : CASH (évaluation du comportement au-delà du niveau de dimensionnement de voiles) et MECOS (évaluation du comportement de lignes de tuyauterie). (Pour plus d'informations, http://smart2013.eu/).

État d'avancement du projet SINAPS@

Le projet ambitieux PIA SINAPS@ « Séisme et Installation Nucléaire: Améliorer et Pérenniser la Sûreté », construit dans le cadre du GIS SEISM, a été retenu dans l'appel à projets lancé en 2012 par l'Agence nationale de la recherche (ANR) sur le thème de la recherche en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (RSNR). D'un coût total estimé à près de 12,5 M€ pour une durée de 5 ans, il s'est vu doté par l'ANR d'une aide d'un montant de 5 M€, soit 10% de l'enveloppe totale de l'appel à projets 2012 du programme d'investissements d'avenir sur le thème RSNR.

Officiellement démarré le 15 septembre 2013, et réellement « lancé » les 27 et 28 janvier 2014 à l'INSTN, le projet SINAPS@, vise à explorer les incertitudes sur l'ensemble de la chaine d'analyse du risque sismique afin notamment de quantifier les marges sismiques sur les installations existantes. Il doit contribuer à répondre aux enjeux de sûreté mis en relief par l'accident de Fukushima et des Études Complémentaires de Sûreté (ECS) françaises. A l'instar de l'Institut SEISM, SINAPS@ s'intéresse à l'ensemble des étapes de l'évaluation du risque sismique et s'articule autour de 6 volets :

- Volet 1 : Aléa sismique
- Volet 2 : Effets de Site et Interactions non linéaires entre le champ sismique lointain, proche et les structures
- Volet 3 : Comportement sismique des structures et des équipements
- Volet 4 : Évaluation du risque sismique
- Volet 5 : Contributions expérimentales aux enjeux SINAPS@ et Interaction bâtiment - bâtiment
- Volet 6 : Capitalisation et diffusion des connaissances – Formation

SINAPS@ mobilise 13 partenaires mêlant académiques et privés, recherche, R&D et industrie : le CEA, EDF, l'École Normale Supérieure de Cachan, CentraleSupélec, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, le Laboratoire Sol-Solides-Structures et Risques (Institut Polytechnique de Grenoble), l'École Centrale de Nantes, EGIS - industrie, Areva, ISTerre, IFSTTAR et le CEREMA.

Les deux premières années du projet ont été notamment marquées par les réunions plénières qui ont eu lieu les 20/21 novembre 2014 à l'École Centrale Paris et les 12/13 novembre 2015 à l'ENS Cachan, avec les membres du Comité de suivi SINAPS@. Rassemblant l'ensemble des acteurs du projet, elles ont mis en lumière les avancées de chaque action et ont été des lieux d'échanges privilégiés entre volets et entre disciplines, point crucial dans ce projet.

Parmi les actions en cours, on peut citer l'installation d'un réseau expérimental sur le site d'Argostoli en Grèce. En 2014, une première mission a eu lieu suite au séisme du 26 janvier pour installer un réseau dense de capteurs. Les enregistrements ont abouti à la création d'une base de données (BDD02) pour d'étudier la variabilité spatiale du mouvement sismique au rocher. En 2015, le réseau ARGONET, dont l'objectif est de valider les modèles non linéaires 2D pour le volet 2, a été mis en place. Cette action est menée en collaboration avec l'ITSAK, Institute of Engineering Seismology and Earthquake Engineering, de Thessalonique.

Par ailleurs, la première session de formation « Risque sismique, de la faille aux ouvrages » est en cours de préparation : elle aura lieu du 29 mai au 3 juin 2016 à l'École de Physique des Houches. Destinée à un large public, cette formation présentera à la fois l'état de l'art des méthodes d'évaluation du risque sismique, la gestion des incertitudes et les verrous scientifiques actuels. (Plus d'information sur le site internet : www.institut-seism.fr/formation/sinaps2016/)

Enfin, plusieurs actions de communication ont été menées comme la création d'actualités ou de portraits de jeunes chercheurs sur le site internet (www.institut-seism.fr/projets/sinaps/portraits-de-jeunes-chercheurs/) ou encore des posters et kakémono pour présenter le projet lors de séminaires ou colloques internationaux.

Séminaires scientifiques

Le GIS SEISM organise régulièrement des évènements donnant lieu à des échanges scientifiques entre chercheurs (conférences, séminaires annuels). Ci-après, la liste des évènements sur la période 2014-2015.

2014 :

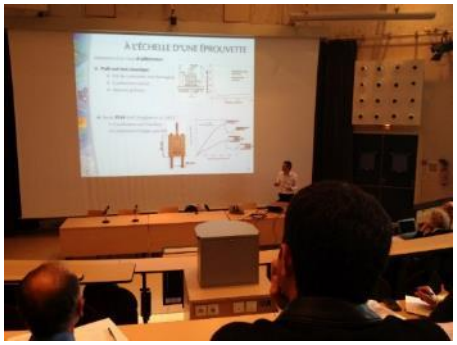
- 3 avril (organisé par le CEA/DASE) :
  - « Simulation numérique de la propagation des ondes sismiques : effets de site », par L. Aubry, L. Guillot, F. Le Piver, C. Mariotti, O. Sebe, E. Thauvin (ingénieurs-chercheurs du DASE/ LDG) et R. Cottereau (CentraleSupélec)
  - Visite du CENALT
- 17 juin (organisé par l'ENS Cachan) :
  - « Approches discrètes et continues pour la modélisation des non linéarités et dissipations dans un matériau quasi-fragile sous sollicitations cycliques », par M. Vassaux (doctorant ENS-Cachan / CEA)
  - « Validation de la mise en œuvre des modèles GLRC_DM et DHRC sur des exemples de structures en béton armé sous séisme », par S. Fayolle (EDF)
  - « Réduction de modèles pour l'analyse de la vulnérabilité sismique de structures de Génie Civil : quelques pistes », par D. Néron (ENS-Cachan)

2015 :

- 12 mars (organisé par l'ENS Cachan) : « Sismologie urbaine et Structures de Génie Civil à l'Etude », par Ph. Gueguen (IFSTTAR/ISTERRE Grenoble)

- Séminaires organisés par le CEA/DEN :
    - 19 mai : « Prédiction du mouvement sismique en zone de subduction en utilisant le bruit de fond : focus sur les fosses de Nankai et Sagami au Japon. », par Loïc Viens (doctorant à l'Earthquake Research Institute de Tokyo).
    - 28 mai : « Recent researches and remaining issues for earthquake geotechnical engineering from practical point of view », par K. Watanabe, Prof. Associé à la « Tokyo University of Science » et chercheur au « Railway Technical Research Institute » (Tokyo).
    - 6 juillet : « Stochastic damage mechanics of concrete: recent progress», par J. Li, Prof. de l'Université de Tongji à Shanghaï.
    - 21 septembre : « Recent advancement of experimental and observational studies on dynamic performance of structures and seismic dampers », par H. Kawase, Prof. au Disaster Prevention Research Institute de l'Université de Kyoto.

- 29 septembre (séminaire annuel 2015 de l'Institut, organisé à l'ENS Cachan par le GT « expérimental ») : « Évolution des pratiques et besoins expérimentaux en dynamique des sols et structures », structuré en deux parties :



    - Matinée : présentation par les chercheurs de l'Institut de l'état des lieux des outils et méthodes existants pour caractériser la réponse des sols et structures aux échelles micro- (VER, éprouvette), méso- (sous-structure) et macroscopiques (ouvrage). Présentation par quelques maitres d'ouvrage, maîtres d'œuvre ou industriels, de leur pratique et des verrous scientifiques actuellement rencontrés.
    - Après-midi : tenue de trois ateliers [(i) l'expression des besoins par les maîtres d'ouvrage, les responsables ingénierie et l'émergence de propositions collaboratives (animé par EDF) ; (ii) les essais sur site (animé par CentraleSupélec et le CEA) ; (iii) les méthodes expérimentales et techniques de mesures innovantes (animé par le CEA)], afin de faire émerger des axes de R&D et de collaborations possibles.

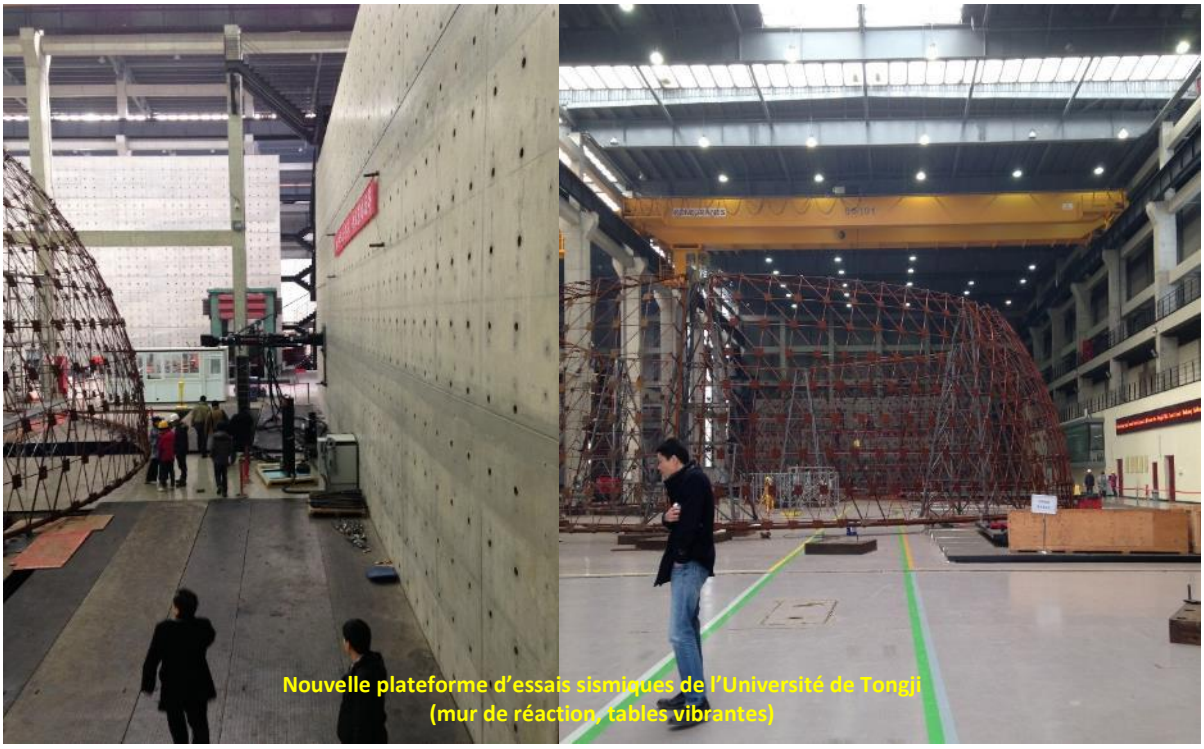
- 9 octobre (organisé par CEA/DEN et CentraleSupélec), en marge du Workshop final du benchmark international PRENOLIN (projets SIGMA, CASHIMA et SINAPS@) sur l'évaluation des effets de sites non linéaires :
    - « Seismic ground response and soil-structure interaction phenomena at Lotung: hysteretic elasto-plastic based 3D analyses », par D. Boldini (Prof., University of Bologna, Italie)
    - « Comparing SANICLAY and SANICLAY-B models for nonlinear site effects in soft clay deposits », par M. Taiebat (Ass. Prof., University of British Columbia, Canada)
    - « Numerical investigation of earthquake ground motions characteristics in a class of local surficial sedimentary structures », par P. Moczo (Prof., Comenius University of Bratislava, Slovaquie)
    - « 1D site amplification analyses in CENA site », par J. Harmon (PhD student, University of Illinois at Urbana Champagne, USA)
    - « Non-linearity in soil response », par S. Iai (Prof., University of Tokyo, Japon)

L'Institut SEISM et l'international

Une délégation composée de la directrice du GIS SEISM E. Foerster, de T. Chaudat (ingénieur, responsable de la plateforme expérimentale TAMARIS du CEA) et de C. Giry (chercheur à l'ENS-Cachan) a participé à la 6ème édition du « Kwang-Hua forum on innovations and implementations in Earthquake Engineering Research » à Shanghai en décembre 2014. À cette occasion, la directrice du GIS a présenté en séance plénière l'Institut et certaines activités de recherche associées (cf. présentation accessible sous http://risedr.tongji.edu.cn/6th_Kwang-Hua_Forum/files/Plenary%203/Evelyne%20Foerster.pdf). Des contacts ont également pu être initiés avec divers chercheurs présents et des pistes de collaboration ont été évoquées avec l'équipe de Polytechnique Montréal, sur le sujet des « essais hybrides » (technique de couplage essais–simulations numériques). Par ailleurs, une présentation du projet SMART (« The experimental campaign and associated benchmark SMART2013 ») a été faite par T. Chaudat lors de la session parallèle 1C.

Enfin, la délégation a eu l'occasion de visiter les plateformes d'essais sismiques de Tongji, l'une datant des années 80 et la plus récente, inaugurée fin 2012, et qui comprend notamment 4 tables vibrantes (6 m x 6 m) pouvant être utilisées de manière isolée ou couplées, pour des sollicitations horizontales bi-axiales.

Ancienne plateforme d'essais sismiques de l'Université de Tongji



Nouvelle plateforme d'essais sismiques de l'Université de Tongji
(mur de réaction, tables vibrantes)

L'Institut SEISM a accueilli des membres de l'EPRI en août 2015 pour une présentation de l'Institut, une visite des installations et des échanges techniques sur des sujets pré-identifiés dans la suite du séminaire SQUG organisé à la même période à Lyon.

Les thèses, les publications et les projets

Conformément à sa feuille de route scientifique, les axes de recherche qui structurent actuellement l'activité du GIS SEISM sont :

- Axe 1 [A1] : Aléa Sismique
- Axe 2 [A2] : Interaction Sol-Structure
- Axe 3 [A3] : Vulnérabilité Sismique des Ouvrages
- Axe 4 [A4] : Vulnérabilité Sismique des Équipements
- Axe 5 [A5] : Isolation Sismique et Renforcements
- Axe 6 [A6] : Méthodes Probabilistes
- Axe 7 [A7] : Méthodes Expérimentales Innovantes

Ci-après la synthèse des thèses soutenues en 2014 et 2015 et celles en cours, avec en référence l'axe de recherche auquel ces travaux contribuent.

Thèses

Thèses soutenues :

1. **Lise DIVARET**, **EDF, ENSTA,** « Caractérisation des forces fluides s'exerçant sur un faisceau de cylindres oscillant latéralement en écoulement axial » - soutenue le 10 avril 2014 [A4]
2. **Shahram KHAZAIE, CentraleSupélec,** « Influence des paramètres statistiques sur la diffraction des ondes élastiques : approches théoriques et numériques » - soutenue le 23 février 2015 [A2]
3. **Maxime VASSAUX, ENSC, CEA EMSI,** « Comportement mécanique des matériaux quasi-fragiles sous sollicitations cycliques : de l'expérimentation numérique au calcul de structures. » - soutenue le 13 mars 2015 [A3]
4. **Silvana MONTOYA-NOGUERA, CentraleSupélec,** « Numerical modeling of discrete spatial heterogeneity in seismic risk analysis: Application to treated liquefiable soil foundation » - soutenue le 29 janvier 2016 [A2 - A6]

Thèses en cours :

1. **Claire LIMOGE, ENSC, GSA / ENSA – Malaquais,** « La prévention des risques naturels - comportement sismique et confortement parasismique de monuments historiques en maçonnerie », nov. 12 – avril 2016
2. **Alaa-Eddin ISKEF, ENSC,** Modélisation de la réponse mécanique non linéaire des structures en béton armé par approches simplifiées, nov. 2012 – avril 2016
3. **Charlie MATHEY**, **CEA-EMSI**, « Contribution à l'étude du comportement des structures élancées glissantes et basculantes sous séismes », janv. 2013 / janv. 2016 [A4]
4. **Matthieu VITSE, ENSC,** « A Time-Space-Parameters PGD for Nonlinear Computations », sept. 2013 / sept. 2016 [A3]
5. **Ejona KISHTA**, **CEA-EMSI/ENSC,** « Modélisation des éléments de structure en béton armé à l'aide d'éléments finis enrichis plaques/coques », oct. 2013/ oct. 2016 [A3]
6. **Vincent PERRON, CEA-DAM LDG et DEN CAD, «** Évaluation empirique des effets de site : développement d'une méthodologie adaptée aux zones de sismicité modérée », nov. 2013 / nov. 2016 [A1]
7. **Angkeara SVAY, EDF/CentraleSupélec,** « Modeling the spatial variability of seismic field for studies of soil-structure interaction », déc. 2013 / déc. 2016 [A2]
8. **Ioanna RAPTI, EDF/CentraleSupélec,**« Modeling of soil liquefaction: application to the seismic analysis of the holding dams », 2013/2016 [A2]
9. **Luciano DE CARVALHO PALUDO**, **CentraleSupélec,** « Seismic wave propagation in heterogeneous non-linear media », mars 2014/ mars 2017 [A2]
10. **Filippo GATTI, CentraleSupélec,** « Case study uncertainty quantification of 3D physics-based numerical models for seismic safety evaluation of critical structures », juin 2014/ juin 2017 [A3]
11. **Thomas HEITZ, ENSC, CEA-EMSI,** « Comportements non linéaires locaux et modélisation numérique de l'amortissement dans les structures de Génie Civil en Dynamique », sept 2014/sept.2017 [A3]
12. **Zouhair ADNANI, EDF/ENSTA,** « Modélisation numérique tridimensionnelle des effets de site en interaction sol-structure par une méthode adaptée aux problèmes sismiques de très grande taille », déc. 2014/nov. 2017 [A2]
13. **Vincent CROZET, CEA EMSI,** « Étude de l'entrechoquement entre bâtiments au cours d'un séisme », oct. 2015 / oct. 2018 [A3]

Post-doctorats

1. **Aurore LAURENDEAU, CEA-DAM-LDG**, « Prédiction du mouvement sismique au rocher à partir de la base de données Kick-net », sept. 13 – sept 15 [A1]
2. **Gaëlle CHASTAING, CEA EMSI,** « Gaussian process regression for the behavior of structures submitted to earthquake excitation », janv. – sept. 14 [A6]
3. **Myrtille KUPPERMINK, CEA-DAM-LDG,** « Paramétrisation de modèles sismotectoniques du Sud-Est de la France pour l'estimation de l'aléa sismique », 2014 [A1]
4. **Florent VIEUX-CHAMPAGNE, CEA-EMSI,** « Recalage de modèles de structure pour le génie parasismique », juillet 14 - juin. 15 [A3]
5. **Tim CRAIG, ENSC**, « Influence de la charge/décharge climatique sur la déformation et la sismicité de la France », oct. 14 - oct. 15 [A1]
6. **Élisa FERRARIO, CentraleSupélec,** « Construction de méta-modèles pour les simulations probabilistes d'évaluation de la vulnérabilité », nov14 - sept15 [A4]
7. **Delphine LEOBAL, CEA-DAM-LDG**, « Caractérisation des données de base – Catalogue historique homogène en M_W », janv. 15 - juil. 16 [A1]
8. **Marylin DENIEUL, CEA-DAM-LDG**, « Méthode d'estimation de M_w à partir de la coda applicable sur tous sismogrammes du LDG (analogique + numérique) », janv. - sept 15 [A1]
9. **Grégory DERGHAM, CEA-DAM-LDG,** « Prévisions des mouvements du sol et BMA », mai –oct. 15, [A1]

Publications 2014 – 2015 associées à SEISM

2014 :

1. M. Vitse, D. Neron, PA. Boucard, "Virtual charts of solutions for parametrized nonlinear equations. Computational Mechanics", 54(6): 1529-1539, 2014.
2. I. Zentner, E. Borgonovo, "Construction of variance-based metamodels for probabilistic seismic analysis and fragility assessment", Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered systems and Geohazards, 8(3): 202-216, 2014.
3. F. Poirion, I. Zentner, "Stochastic model construction of observed random phenomena", Probabilistic Engineering Mechanics, 36: 63-71, 2014.
4. P. Cacciola, L. D'Amico, I. Zentner, "New insights in the analysis of the structural response to response-spectrum compatible accelerograms", Engineering Structures, 78: 3-16, 2014.
5. I. Zentner. "A procedure for simulating synthetic accelerograms compatible with correlated and conditionnal probabilistic response spectra", Soil Dynamic and Earthquake Engineering, 63: 226-233, 2014.
6. I. Politopoulos, Ph. Piteau, J. Antunes, L. Borsoi, "Applications of hybrid time–frequency methods in nonlinear structural dynamics", Engineering Structures 68 (2014) 134–143, 2014.
7. T.T.H. Nguyen, F. Ragueneau, D. Bahon & N. Ruaux , "Macroscopic modeling of reinforced concrete joints: Applications to thermal break elements subject to earthquake loadings", *Engineering Structures,* 79, pp. 131-141, 2014
8. S. Montoya-Noguera, F. Lopez-Caballero, "Effect of coupling excess pore pressure and deformation on nonlinear seismic soil response", Acta Geotechnica, 1–17, http://dx.doi.org/10.1007/s11440-014-0355-7, 2015.

2015

1. K. K. Wijesundara, C. Negulescu, E. Foerster, “Estimation of Modal Properties of Low-Rise Buildings Using Ambient Excitation Measurements”, Shock and Vibration, http://dx.doi.org/10.1155/2015/173450, 2015.
2. I. Politopoulos, I. Sergis, F. Wang, “Floor Response Spectra of Embedded Seismically Isolated Structures”, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 78:213-217, 2015.
3. C. Combescure, H. Dumontet, F. Voldoire, “Dissipative Homogenised Reinforced Concrete (DHRC) constitutive model dedicated to reinforced concrete plates under seismic loading”, International Journal of Solids and Structures, n° 73-74: 78-98, 2015.
4. M. Vassaux, B. Richard, F. Ragueneau, A. Millard, “Regularised crack behaviour effects on continuum modelling of quasi-brittle materials under cyclic loading“, Engineering Fracture Mechanics, doi:10.1016/j.engfracmech.2015.09.040, 2015.
5. A. Yakut, A. Le Maoult, B. Richard, G. Atanasiu, F. Ragueneau, S. Scheer, S. Diler, « Experimental Research in Earthquake Engineering”, in “EU SERIES Concluding Workshop”, F. Taucer & R. Apostolska eds., DOI 10.1007/978-3-319-10136-1, 2015.
6. C. A., Stamatopoulos, F. Lopez-Caballero, A. Modaressi-Farahmand-Razavi, “The effect of preloading on the liquefaction cyclic strength of mixtures of sand and silt”, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 78(1): 189-200, 2015.
7. S. Montoya-Noguera, F. Lopez-Caballero, “Numerical modeling of discrete spatial heterogeneity in seismic risk analysis: application to treated ground soil foundation” Georisk, http://dx.doi.org/10.1080/17499518.2015.1058957,1–17, 2015.
8. C. Limoge-Schraen , C. Giry, C. Desprez & F. Ragueneau, "Toward a large scale seismic assessment method for heritage building: Vulnerability of masonry baroque churches", European Journal for Environmental and Civil Engineering**,** 2015
9. B. Richard, N. Ile, A. Frau, A. Ma, O. Loiseau, C. Giry & F. Ragueneau, "Experimental and numerical study of a half-scaled reinforced concrete building equipped with thermal break components subjected to seismic loading up to severe damage state", *Engineering Structures*, 82, pp. 29-45, 2015
10. M. Vassaux, B. Richard, F. Ragueneau & A. Millard, "Lattice models applied to cyclic behavior description of quasi-brittle materials: advantages of implicit integration", Int. J. Num. & Anal. Meth. In Geomechanics, 39:7, pp. 775-798, 2015

Communications à Congrès 2014-2015 associées à SEISM

2014

1. Berge-Thierry et al., “SEISM Institute and SINAPS@project: Synergy between Scientists and Engineers in France to Improve Seismic Risk Assessment”, SSA, Anchorage, USA, 2014.
2. Régnier et al., “PRENOLIN Project: a benchmark on numerical simulation of 1-D non-linear site effect. 2 – Preliminary results from the verification phase on idealistic cases“, SSA, Anchorage, USA, 2014.
3. I. Zentner, "Stochastic models for the simulation of seismic ground motion for reliability analysis of industrial structures and components", SSA 2014 Annual Meeting, Anchorage.
4. PE. Charbonnel, J. Baroth, C. Boudaud, L. Daudeville, “Experimental and numerical assessment of the seismic performance of a full-scale timber house”, 6WCSCM, 2014.
5. Foerster et al., “The new launched activities of the SEISM Institute”, 6th Kwang-Hua Forum on Innovations and Implementations in Earthquake Engineering Research, Shanghai, Chine, 2014.

6. Chaudat et al., “The experimental campaign and associated benchmark SMART2013”, 6th Kwang-Hua Forum on Innovations and Implementations in Earthquake Engineering Research, Shanghai, Chine, 2014.
7. N. Greffet, A. Nieto Ferro, G. Devesa, D. Clouteau. “A new efficient and robust method for nonlinear soil-structure interaction in a seismic industrial framework”, EURODYN 2014.
8. I. Zentner, F. Allain, N. Humbert, M. Caudron, “Generation of spectrum compatible ground motion and its use in regulatory and performance based seismic analysis”, EURODYN 2014.
9. I. Zentner, F. Poirion. "Dynamic response of structures due to random excitation”, 9th International Conference on Structural Dynamics, EURODYN 2014.
10. P. Piteau, L. Borsoi, X. Delaune, J. Antunes, I. Politopoulos, “Computations of a loosely supported tube subjected to water cross-flow using a hybrid time-frequency method”, EURODYN 2014.
11. C.G. Gimeno, E. Bou-Said, S. Erlicher, E. Viallet, N. Greffet, "Influence of foundation flexibility on Soil-structure Interaction: design of the base common raft of a nuclear power plant", TINCE 2014.
12. C. Barba-Rossa, N. Bonfils, S. ABouri, F. Voldoire, "Seismic Analysis of a reinforced Concrete Structure International Benchmark SMART 2013: numerical simulations by EDF", TINCE 2014.
13. M. Ntetsika, A. Frau, B. Richard, “Sensitivity of a Nuclear Reactor Building with Respect to the Foundation Stiffness under Embedded Conditions”, TINCE 2014.
14. B. Richard, A. Frau, “Strong discontinuity method applied to soil/structure interaction in earthquake engineering”, WCCM11, 2014.
15. A. Frau, B. Richard, M. Ntetsika, “Sensitivity of a nuclear reactor building with respect to the foundation stiffness under an embedded condition”, TINCE 2014.
16. N. Humbert, I. Zentner, P. Traversa, F. Allain, "Time histories for seismic analysis of structures - pros and cons of available methods", 2nd ECEES, 2014.
17. A. Nieto-Ferro, G. Devesa, N. Greffet, M. Caudron, D. Clouteau. "Nonlinear dynamic soil-structure Interaction in earthquake Engineering", 2nd ECEES, 2014.
18. I. Rapti, A. Foucault, F. Lopez-Caballero, A. Modaressi-Farahmand-Razavi, “Strain localization of a road embankment founded on soil substratum due to seismic loading”, EURODYN 2014.
19. I. Rapti, A. Foucault, F. Voldoire, F. Lopez-Caballero, A. Modaressi-Farahmand-Razavi, “Strain localization of a soil column due to seismic loading”, IACMAG14, Kyoto, Japan.
20. B. Richard, M. Vassaux, F. Ragueneau, A. Millard, “Application of a particle-based model to numerical experimentation on quasi-brittle materials under cyclic loading”, WCCM XI - 11th World Congress on Computational Mechanics, 20-25 July, Barcelona, Spain, 2014.
21. C. Giry, M. Vassaux, E. Minga, V. Crozet & F. Ragueneau, "Modelling the behavior of quasi-brittle materials under cyclic loading14th European Mechanics of Materials Conference, EMMC14, 27-29 August, Gothenburg, Sweden.
22. C. Limoge-Schraen, C. Giry, C. Desprez, & F. Ragueneau, "Toward a general method for structural seismic assessment of cultural heritage.", Hetitage 2014., 4th Int. Conf. on Heritage and Sustainable Development, Guimaraes, Portugal, 22-25 July, 2014.
23. M. Vassaux, F. Ragueneau, B. Richard & A. Mllard, "Compressive behavior of a lattice discrete element model for quasi-brittle materials", Edited by: N. Bicanic, H. Mang, G. Meschke et al., Euro-C Conference Location: St Anton am Alberg, Austria, march, 24-27, Computational Modelling of Concrete Structures, Vol. 1 pp: 335-344, 2014

24. A. Laurendeau, F. Hollender, L. Foundotos, V. Perron, O. Ktenidou, B. Hernandez, « Vers la prédiction de mouvements de référence : Evaluation des fonctions de transfert des stations KiK-net “au rocher” en vue de corriger des “effets de site” », VIIème Biennale du RAP 26-28 Nov. 2014

2015

1. I. Rapti, F. Lopez-Caballero, A. Modaressi-Farahmand-Razavi, A. Foucault, F. Voldoire, “Seismic evaluation of embankment-type structures with coupled hydro-mechanical model”, COMPDYN2015.
2. AE. Iskef, F. Gatuingt, F. Ragueneau, C. Giry, “Modeling the nonlinear mechanical response of reinforced concrete structures by simplified approaches”, CIGOS 2015.
3. S. Montoya-Noguera, F. Lopez-Caballero, “Effect of the discrete spatial heterogeneity on the bearing capacity of shallow foundations”, CIGOS 2015.
4. G. Devesa, A. Nieto-Ferro, N. Greffet, D. Clouteau, J. Fouque, “Extension of the hybrid FEM-BEM Laplace-time method to nonlinear Soil-Fluid-Structure Interaction : seismic analysis of a large dam”, CSMA 2015.
5. A. Svay, I. Zentner, D. Clouteau, R. Cottereau, "Modélisation de la variabilité du champ sismique pour les études d'intéraction sol-structure", CSMA 2015.
6. I. Zentner, "Comparison of natural and synthetic spectrum compatible accelerograms obtained by ground motion selection and stochastic simulation", SECED 2015.
7. B. Richard, M. Vassaux, F. Ragueneau, A. Millard, “A robust and efficient constitutive law to describe the response of quasi-brittle materials subjected to shear-dominated cyclic loading: formulation, identification and applications”, COMPLAS XIII, 2015.
8. E. Kishta, B. Richard, C. Giry, F. Ragueneau, “Plate formulation based on strong discontinuity method for reinforced concrete components subjected to seismic loadings”, COMPLAS XIII, 2015.
9. Berge-Thierry et al., “Toward an Integrated seismic risk assessment for nuclear safety improving current French methodologies through the SINAPS@ research project“, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
10. M. Gündel, I. Zentner, "Fragility analysis methods: Review of existing approaches and application”, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
11. B. Richard, M. Fontan, J. Mazars, F. Voldoire, T. Chaudat, N. Bonfils, S. Abouri, "SMART2013: Overview and lessons learnt from the international benchmark", SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
12. I. Zentner, “Developpment of hazard consistent seismic fragility curves by numerical analysis”, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
13. T. Chaudat, F. Wang, G. Nahas, G. Guilhem, C. Piedagnel, B. Fouré, M. Feuillard, A. Mespoullé, R. Schell, “Seismic behavior of composite concrete floor without earthquake design provisions Part 1: Experimental campaign”, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
14. F. Wang, T. Chaudat, C. Piedagnel, G. Nahas, G. Guilhem, M. Vassaux, B. Richard, “Seismic behavior of composite concrete floor without earthquake design provisions Part 2: Numerical analyses”, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
15. A. Frau, F. Wang, “Simplified SSI model for flexible shallow or embedded foundations”, SMIRT23, Manchester, UK, 2015.
16. I. Politopoulos, “Base rocking type excitations of seismically isolated structures”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.
17. C. Mathey, C. Feau, I. Politopoulos, D. Clair, L. Baillet, M. Fogli, “Experimental and numerical investigation of the response of rigid slender blocks with geometrical defects under seismic excitation”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.

18. Régnier et al., “PRENOLIN Project: a benchmark on numerical simulation of 1-D nonlinear site effect, Preliminary results from the validation phase on real sites”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.
19. F. Gatti, F. Lopez-Caballero, D. Clouteau, “1D Seismic Soil Response at the Nuclear Power Plant of Kashiwazaki-Kariwa during the 2007 Niigata-Chuetsu-Oki earthquake”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.
20. F. Lopez-Caballero, S. Montoya-Noguera, “Numerical modeling of discrete spatial heterogeneity in seismic risk analysis: application to treated liquefaction ground soil foundations”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.
21. S. Montoya-Noguera, F. Lopez-Caballero, “Assessment of the coupled nonlinear response of liquefiable soils on the structures performance”, French-Japanese Symposium on Earthquakes and Triggered Hazards, Orléans, 2015.
22. I. Rapti, A. Foucault, F. Voldoire, F. Lopez-Caballero, A. Modaressi-Farahmand-Razavi, “Etude de l’effet de la variation de la perméabilité pendant un chargement sismique sur le risque de liquéfaction”, AFPS2015.
23. M. Kham, S. Rachdi, P. Kolmayer, F. Lopez-Caballero, N. Matsumoto, “Modélisation 3D d’un barrage en remblai sous séisme“, AFPS 2015.
24. A. Batou, J. Bonneau, J-L. Fléjou, F. Voldoire, S. Abouri, "Utilisation d'amortisseurs pour bâtiments sous sollicitation sismique", AFPS 2015.
25. F. Grange, A. Foucault, N. Besson, "Simulation dynamique du comportement aux séismes des râteliers de stockage combustible", AFPS 2015.
26. A. Tombari, I. Zentner, M. Kham, "Accounting for soil variability and uncertainty in SSI analysis with Code_Aster", AFPS 2015.
27. G. Devesa, M.Jacquet, D.Vandeputte, F.Allain, "Etudes de fondations profondes sur pieux", AFPS 2015.
28. G. Thillard, M. Fontan, B. Richard, F. Voldoire, B. Capra, J. Mazars, "Benchmark SMART2013: enseignements sur les méthodes d'évaluation sismique avancées pour les bâtiments en béton armé au-delà du niveau de dimensionnement", AFPS 2015.
29. I. Zentner, F. Banci, F. Turpin, "Définition du chargement sismique temporel pour le calcul de courbes de fragilité par simulation numérique - Application à l'étude KARISMA", AFPS 2015.
30. I. Zentner, F. Banci, F. Turpin, "Définition du chargement sismique temporel pour le calcul de courbes de fragilité par simulation numérique - Application à l'étude KARISMA", AFPS 2015.
31. E. Kishta, B. Richard, C. Giry, F. Ragueneau, “Description de la fissuration des éléments en béton armé : Méthode des Éléments Finis Intégrés”, AFPS 2015.
32. I. Politopoulos, I. Sergis, F. Wang, “Spectres de plancher des structures sismiquement isolées partiellement enterrées”, AFPS 2015.
33. A. Frau, F. Wang, “Etude de sensibilité sur la réponse d’un bâtiment réacteur enfoncé par rapport à différentes conditions de souplesse de la fondation”, AFPS 2015.
34. F. Velardo, A. Frau, “Vulnérabilité sismique des structures en maçonnerie – Analyse et exemples d’intervention sur des cas réels”, AFPS 2015.
35. E. Foerster, C. Gélis, F. De Martin, F. Bonilla, “Numerical study of 1D/2D wave propagation in the Mygdonian basin, EUROSEISTEST, Northern Greece”, AFPS 2015.
36. S. Montoya-Noguera, F. Lopez-Caballero, “Effet de la variabilité spatiale due aux traitements de sol sur l’analyse de risque sismique lié à la liquéfaction”, AFPS 2015.

37. C. Berge-Thierry, P.Y. Bard, T. Chartier, R. Cottereau, E. Bertrand, F. Lopez-Caballero, D. Clouteau, S. Grange, S. Erlicher, F. Hollender, P. Kotronis, M. Lancieri, A. Laurendeau, A. Le Maoult, N. Moussallam, M. Nicolas, F. Ragueneau, J.F. Semblat et F Voldoire, « Le projet SINAPS@: vers une évaluation intégrée du risque sismique pour la sûreté nucléaire », AFPS 2015.

38. M. Denieul, O. Sèbe, B. Hernandez, « Elaboration d'un catalogue de sismicité de la France métropolitaine avec estimation des magnitudes de moment Mw et de leurs incertitudes à partir de la coda sismique » 9e colloque AFPS 2015

39. D. Léobal, S. Marin, « Constitution d'un catalogue de sismicité homogène complet en MW », 9e colloque AFPS 2015.

40. M. P. Santisi d'Avila, F. Lopez-Caballero, « Analysis of nonlinear SSI effects on the response of 3D frame structures using a 1D-3C wave propagation model » 15th International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, September, Prague, Czech Republic, 2015.

41. F. Gatti, F. Lopez-Caballero, D. Clouteau, « One-Dimensional Seismic Soil Response at the Nuclear Power Plant of Kashiwazaki-Kariwa during the 2007 Niigata-Chuetsu-Oki Earthquake » 15th International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, September, Prague, Czech Republic, 2015.

42. B. Richard, M. Vassaux, F. Ragueneau, A. Millard, "Application of a particle-based model to numerical experimentation on quasi-brittle materials under cyclic loading", WCCM XI - 11th World Congress on Computational Mechanics, 20-25 July, Barcelona, Spain, 2014.

43. A.Laurendeau, L. Foundotos, F. Hollender, O.-J. Ktenidou, B. Hernandez, P.-Y. Bard, V. Perron, S. Drouet, J. Letort, "Towards the Definition of Reference Motions (1000<VS<3000m/s): Estimating Transfer Functions to Correct KiK-net Rock Sites (500<VS30<1500 m/s) for Site Effects", SSA 2015.

Projets soumis en 2014 et 2015

LISTE DES PROJETS SOUMIS EN 2014 et 2015 – STATUT				
Nom du Projet	**Partenaires**	**Thématiques**	**Soumis à**	**État**
TP INNOVANTS	CEA EMSI ENS Cachan	Proposition d'une formation sur plateforme expérimentale	AAP-IDEX Paris-Saclay	Non retenu
Haribo	CEA EMSI ENS Cachan (LMT, SATIE) EDF	Développement d'un nouveau type d'actionneurs pour la simulation hybride de grandes structures de Génie Civil	AAP Lasips Paris-Saclay	Accepté
NARSIS	17 partenaires, dont CEA EMSI (coord.), BRGM, AREVA, IRSN, EDF AMA	**N**ew **A**pproach to **R**eactor **S**afety **I**mprovement**S**	EURATOM	Non retenu
TULIPE	CEA EMSI ENSC IFSTTAR CES SAS St Gobain/ADFORS	Disposi**T**if m**UL**ti-matériaux et multi-fonct**I**ons **P**our la réhabilitation structural**E**	AAP ANR générique 2015	Non retenu
LossVar	IMSIA, EDF AMA, Univ. of Brighton, Stangenberg und Partner Ingenieur GmbH	Assessing effect of LOcal SubSoil VARiability and Uncertainty in SSI	Nugenia+	Accepté
ILISBAR	Univ. Claude Bernard Lyon, CEA EMSI, ENSC, IFSTTAR	**I**dentification du comportement des **LI**aisons d'une Structure **BA** dans le cas d'un **R**enforcement parasismique	AAP ANR générique 2016	En cours d'évaluation
IREX Barrages et séismes	EDF CIH, CEA EMSI, CentraleSupélec	Etude de faisabilité d'un Projet National de R&D	RGC&U	En cours d'évaluation

Liste 2014-2015 des membres COMEX, CODIR, Conseil Scientifique

Comité Directeur

- ENS Cachan : K. Nakatani (suppl. F. Ragueneau)
- EDF : C. Cheviet
- CentraleSupélec: E. Iacona (suppl. H. Ben Dhia)
- CEA : D. de Prunelé (suppl. JM Chaput)
- CNRS : Y. Marzin (suppl. Y. Rémond, A. Constantisnescu)

Comité exécutif

- ENS Cachan : F. Ragueneau, F. Gatuingt
- EDF : S. Caillaud, F. Voldoire
- CentraleSupélec : D. Clouteau, F. Lopez-Caballero
- CEA : X. Averty, B. Guilpart
- CNRS : A. Constantinescu

- Directeur : E. Foerster
- Directeur adjoint : S. Caillaud
- Directeur scientifique : C. Berge-Thierry

Conseil Scientifique

- P. Sollogoub – AFPS
- G. Magonette – JRC ISPRA
- R. Paolucci – Politecnico di Milano
- D. Fäh, ETH Zurich
- R. Renault, Swiss nuclear
- G. Deodatis, Columbia University

www.institut-seism.fr