



Réseau accélérométrique permanent Lettres de 2015 à 2019

Avertissement

Les Lettres n°20 (janvier 2015) à 26 (janvier 2018) n'ont pas été publiées au format pdf.

Les Lettres que vous trouverez dans ce fichier sont donc des captures écran des pages du site web du RAP avant sa migration vers la nouveau bouquet de sites Résif en 2021.
Les images ont été réinsérées après coup.

Les liens présents dans ces numéros ne sont malheureusement plus valides.

La lettre du RAP n°20 Janvier 2015

10 février 2015 (*maj* : 5 août 2015)

Janvier 2015 - Numéro 20

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
- ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)

La biennale du RAP - Les journées techniques et scientifiques du RAP (biennale du RAP) sont organisées tous les deux ans afin de créer une dynamique entre les partenaires du GIS-RAP. Cette année, elle s'est déroulée à Fréjus du 26 au 28 novembre 2015. Les sessions ont permis de faire le point sur la sismicité en France, sur la caractérisation des conditions de site, sur le lien entre sismologie et génie parasismique, sur la production de produits dérivés à destination d'un public plus large que les seuls sismologues (décideurs, population, gestionnaires du risque sismique...), sur la non-linéarité des sols et des structures etc.... Deux sessions spéciales, l'une dédiée aux étudiants en thèse, l'autre au développement des réseaux régionaux ont fait l'objet de nombreuses présentations et discussions. [En savoir plus](#)



Assemblée Générale du RAP - 23 janvier 2015 - L'assemblée générale du RAP s'est tenue au ministère en charge de l'environnement MEDDE. Après le bilan de l'année 2014 présenté par le directeur, plusieurs points ont été abordés : l'avenir de la gouvernance du RAP au sein de RESIF, la proposition d'actions pour 2015, orientées cette année vers des actions de recherche sur les données des Antilles, la proposition d'organiser la prochaine biennale du RAP en 2016 aux Antilles. [En savoir plus](#)

Référencer l'utilisation des données du RAP. - A la manière des références bibliographiques, et afin d'améliorer la visibilité des données et suivre leur utilisation, un DOI (*Digital Object Identifier*) a été attribué par RESIF aux données du RAP, approuvé par la Fédération Internationale des réseaux sismologiques (FDSN).

10.15778/RESIF.RA - RESIF (1995) : RESIF (1995) : RESIF-RAP French Accelerometric Network. RESIF - Réseau Sismologique et géodésique Français

Merci de bien vouloir indiquer ce DOI dans vos remerciements et citations.

[En savoir plus](#)

Sismicité de l'Ubaye - 24 heures d'enregistrement le 08 avril 2014 à la station SURF (RAP, Saint-Ours, Meyronnes, Alpes de Haute-Provence) sur la composante Nord-Sud, un jour après le séisme principal de magnitude 5.3.



Groupe de Travail Gouvernance - Un groupe de transition a été constitué pour réfléchir à la nouvelle gouvernance du RAP. Il devra travailler en 2015 et fournir une proposition aux ministères et aux tutelles du RAP fin 2015. Les participants à ce groupe sont : Myriam Belvaux, Marie Calvet, Françoise Courboulex, Jean-Michel Douchain, Michel Granet, Philippe Guéguen, Maria Lancieri, Tony Monfret, Marc Nicolas, Claudio Satriano. N'hésitez pas à les contacter si vous souhaitez faire remonter des propositions.

Groupe de Travail Data-Products - Dans le cadre des opérations de recherche et de valorisation du Réseau Accélérométrique Permanent (RAP), la constitution d'un groupe de réflexion nommé « *Shake-Map* en France » a été proposé par le bureau du GIS-RAP et accepté par le Ministère en charge de l'écologie (MEDDE). Ce groupe portera sur l'évaluation des méthodes permettant la réalisation de carte de mouvement du sol immédiatement après un séisme se produisant sur le territoire français. Après concertation, le bureau du RAP confie la responsabilité et l'animation de ce groupe à Frédéric MASSON et Antoine SCHLUPP du BCSF Strasbourg. [Contact](#)

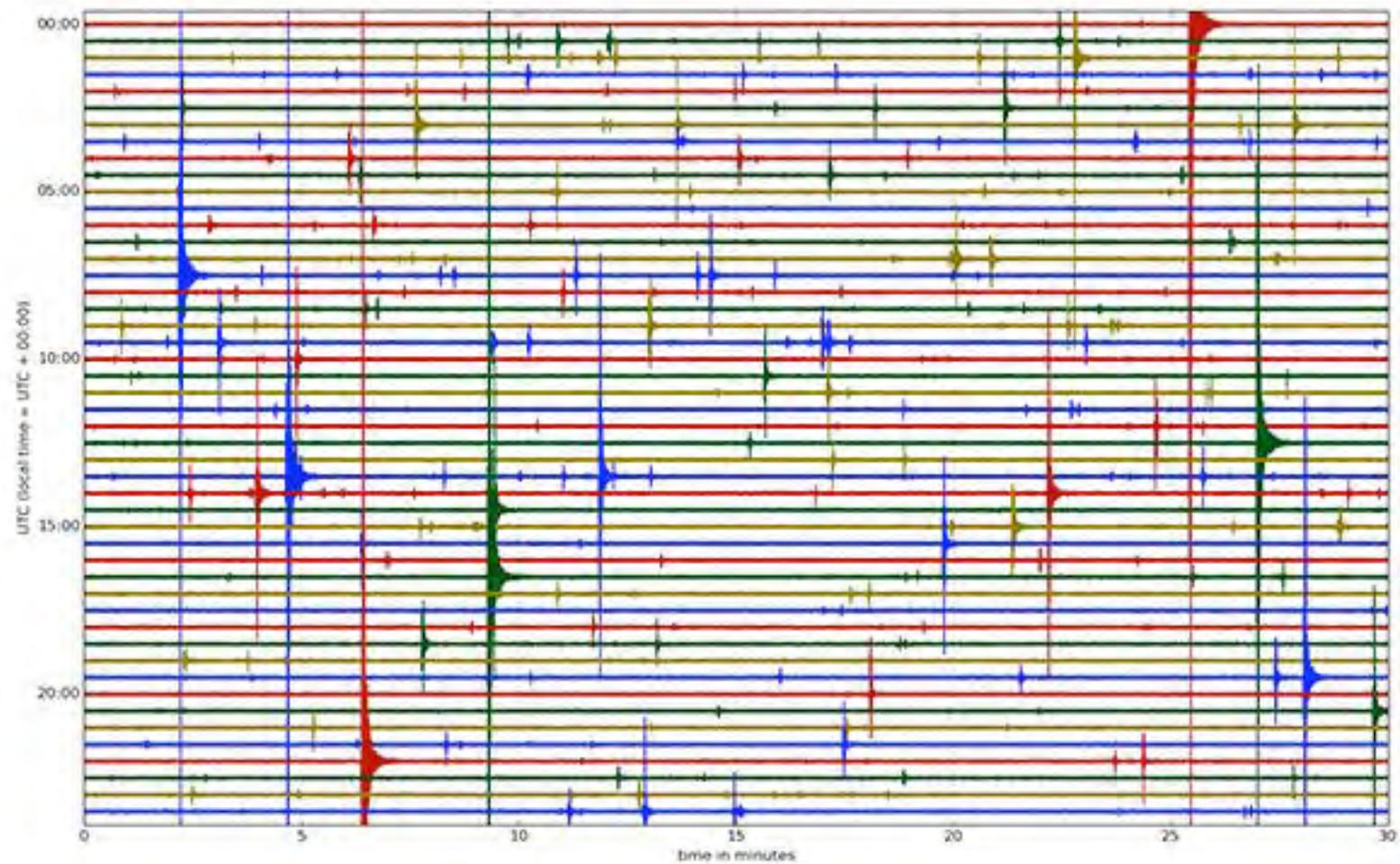
Annonces

General Assembly of the European Geosciences Union (EGU) - April 12-17, Vienna, Austria - <http://www.egu2015.eu>

SSA Annual Meeting - April 21-23, 2015, Passadenas, CA, USA - <http://www.seismosoc.org/meeting/>

6th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering (6ICEGE) - November 2-4, 2015, Christchurch, New-Zealand - <http://www.6icege.com/>

26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) - June 22 - July 2, 2015 - Prague, Czech Republic - <http://www.iugg2015prague.com/>





La lettre du RAP n°21 Juillet 2015

29 janvier 2016

Juillet 2015 - Numéro 21

- [S'inscrire à la newsletter](#)
- [Ne plus recevoir la newsletter](#)

Publications scientifiques

Prédiction stochastique du mouvement du sol (GMPE) à l'échelle régionale dans des zones à faible sismicité : analyse de la variabilité aléatoire observée dans les Alpes du Nord par *Stéphane Drouet et Fabrice Cotton*.

Des équations de prédiction du mouvement du sol ont été générées de façon stochastique pour une grande gamme de magnitude correspondant à celles observables dans les Alpes françaises. Par inversion de l'effet de source, de la propagation et des conditions de site (Drouet et al., 2010), les auteurs construisent des modèles stochastiques sismologiques utilisés conjointement avec le programme de simulation stochastique du mouvement du sol (SMSIM). En considérant comme aléatoires tous les paramètres d'entrée du modèle, la propagation des incertitudes est analysée à chaque étape. Les simulations sont effectuées pour des périodes comprises entre 0.01 et 3s, des magnitudes entre 3 et 8, des distances épacentrales entre 1 et 250 km et deux conditions de sites : rocher ($V_{s30} = 800$ m/s) et rocher raide ($V_{s30} = 2000$ m/s). Les données synthétiques sont ensuite utilisées pour en déduire des équations (stochastiques) du mouvement du sol (GMPE). L'impact de chaque paramètre d'entrée sur l'incertitude de la prédiction est déterminé par une analyse de sensibilité. Les principaux contributeurs à l'incertitude sont le modèle du site, à la fois V_{s30} et κ (le paramètre d'atténuation à haute fréquence), qui affectent la variabilité du mouvement du sol au sein d'un même événement, et l'incertitude sur la chute de contrainte, qui affecte le terme entre-événements. Les GMPEs sont comparées ensuite à des données réelles en utilisant une analyse statistique des résidus. Deux ensembles de données de mouvements forts sont considérés, la base de données de référence pour les mouvements du sol sismique en Europe RESORCE et pour le monde entier NGA, ainsi que des données de faible amplitude enregistrées en France. Les résultats montrent que les modèles qui intègrent une chute de contrainte fonction de la magnitude s'ajustent le mieux aux données françaises, et pour les plus fortes magnitudes, une chute de contrainte constante (10 MPa) donne un meilleur ajustement aux données de mouvements forts.

Référence : Drouet S., Cotton F. 2015. Regional Stochastic GMPEs in Low-Seismicity Areas : Scaling and Aleatory Variability Analysis —Application to the French Alps, Bulletin of the Seismological Society of America, 105(4) : 1883-1902. doi : [10.1785/0120140240](https://doi.org/10.1785/0120140240) 

[En savoir plus](#)

Stratégie pour la sélection de mouvement du sol pour l'analyse inélastique de comportement de structure basée sur un classificateur bayésien naïf - par *Maria Lancieri, Marine Renault, Catherine Berge-Thierry, Philippe Guéguen, David Baumont et Matthieu Perrault*.

Cet article présente l'utilisation du classificateur bayésien naïf pour sélectionner des données de mouvements forts interprétées en fonction de la réponse d'une structure de génie civil. Les principales différences entre cette méthode et la procédure "standard" qui consiste à définir une relation polynomiale entre le paramètre de nocivité du mouvement du sol et la réponse de la structure, sont la description discrète du paramètre caractérisant la réponse de la structure, l'utilisation d'un ensemble de mesures d'intensité du mouvement du sol, l'apprentissage d'une relation par méthode bayésienne avant son application à un échantillon test. Six modèles non linéaires de structure ont été considérés, de fréquence de résonance égale à 1, 2 et 5 Hz, avec différents facteurs de réduction de résistance. Leur comportement est décrit en utilisant un modèle non linéaire de type Takeda et le paramètre caractérisant la réponse (ou la demande) est exprimé par la déformation relative de la structure. Une base de données de 6373 enregistrements de mouvements forts est construite à partir de plusieurs catalogues collectés à travers le monde, et les données sont décrites par un ensemble de mesures d'intensité "classiques". Ces données constituent l'ensemble d'apprentissage repris par le classificateur bayésien. La description de la réponse de la structure est réduite à trois classes possibles : élastique, si la déformation est inférieure à celle induite par le déplacement correspondant à la limite élastique ; plastique, si la déformation se situe entre cette limite et les valeurs ultimes de déformation ; fragile si la déformation atteint la déformation ultime. La probabilité conditionnelle d'observer un de ces états est analysée en fonction de la matrice des paramètres du mouvement du sol. La validation de la relation entre le mouvement du sol et la réponse de la structure est effectuée sur un ensemble test de données, totalement disjoint de l'ensemble d'apprentissage. Il correspond à 7000 formes d'onde enregistrées au Japon. Les données japonaises sont classées en utilisant les fonctions de distribution de probabilité obtenues sur le premier ensemble de données. On montre que, par la combinaison de plusieurs mesures d'intensité, un résultat stable est obtenu qui permet de classer la plupart des données (> 75%).

Référence : Lancieri M., Renault M., Perrault M., Baumont D., Guéguen P., Berge-Thierry C. 2015. Naïve Bayesian classifier for the selection of input ground motions for inelastic structural response analysis, Bulletin of Earthquake Engineering, 13(9):2517-2546 doi : [10.1007/s10518-015-9728-z](https://doi.org/10.1007/s10518-015-9728-z)

[En savoir plus](#)

Sondage sur l'activité et la gouvernance du RAP - Dans le cadre d'une réflexion amorcée lors de la biennale du RAP de 2014, un groupe de travail portant sur l'évolution du fonctionnement et de la gouvernance du RAP a été créé. Le groupe a choisi de consulter les membres du RAP dans une première phase, puis les tutelles et des partenaires éventuels dans une seconde. Au cours de la première phase, 33 personnes ont répondu permettant d'avoir globalement l'opinion des personnes directement impliquées dans le fonctionnement du réseau RAP. Avant de diffuser la synthèse de ce sondage, les tutelles et les partenaires seront sollicités, l'ensemble des conclusions sera ensuite présenté lors de l'assemblée générale de 2015.

Exemple de réponse à la question : Parmi ces domaines, et si vous ne deviez en retenir qu'un seul, quel est celui qui a bénéficié des données du RAP et ayant conduit à une avancée scientifique majeure ?



EPOS et le RAP - Le projet EPOS-IP a été approuvé par la Communauté Européenne en Avril 2015. Ce projet fédère les pays Européens pour mener une politique de recherche s'appuyant sur l'observation de la terre. Plusieurs activités sont recensées (Géodésie, Sismicité Induite etc...) : la sismologie (naturelle) au sens large est regroupée dans l'activité WP8. EPOS-sismologie est la plus grande activité (par le nombre de bénéficiaires et par le budget) du projet EPOS-IP. Le budget total est de 3.178 millions d'euros (sur 18 374 millions d'euros pour l'ensemble), répartis entre les 15 institutions participantes. Au sein du WP8, un volet important porte sur l'accélérométrie avec le souhait de consolider le partage des données et le calcul des méta-paramètres associés, de renforcer la caractérisation des conditions de site et de développer les nouvelles plateformes de gestion des données. A l'initiative du RAP, une activité portera également sur la constitution de bases de données enregistrées dans les bâtiments.

Avec la taille du projet et le nombre de partenaires, le budget qui nous a été alloué est finalement modeste, avec 8 homme.mois financés par l'union européenne, mais notre participation est essentielle et nous avons décidé de contribuer fortement au projet.

Contact par activités :

WP 8.4.1 EIDA-next generation services - Catherine Péquegnat

WP 8.4.2 Strong motion data products and services - Philippe Guéguen

WP 8.5.2 Implementing a common collection and development platform for seismological products - Cécile Cornou

WP 8.6.4. European geotechnical engineering information database and webservices - Cécile Cornou

WP 8.6.5. Database of strong motion recordings in buildings - Philippe Guéguen

[Synthèse de la participation de la France dans le WP8 Sismologie.](#)

Session spéciale - Dans le cadre du 9ème colloque AFPS qui aura lieu du 30 novembre au 2 décembre 2015, nous vous invitons à une session spéciale ayant pour thème "les séismes récents". La session est orientée vers toutes les études de séismes récents (depuis 2011, année du précédent colloque AFPS), de la source aux dommages. Cette session reste ouverte géographiquement mais nous souhaitons un focus particulier vers les séismes ayant affecté la France (dans et hors métropole) et le(s) séisme(s) du Népal de 2015 (toute étude préliminaire est la bienvenue). [En savoir plus](#)

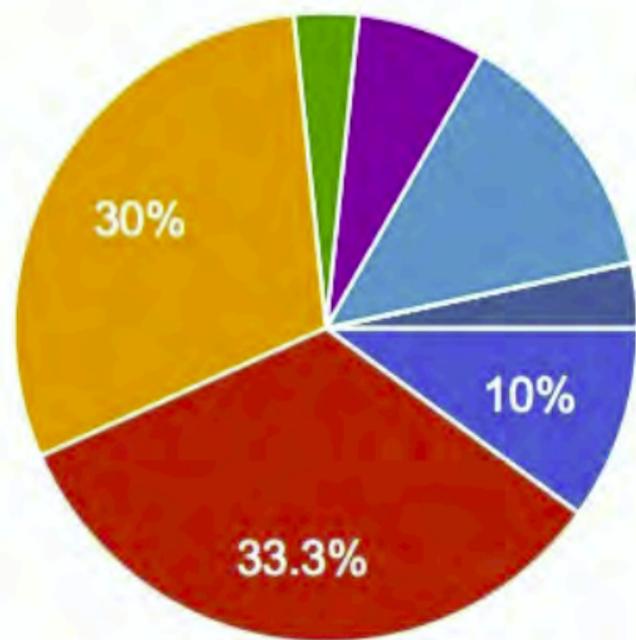
Présentation du RAP aux Antilles - Le consortium CDSA a invité Philippe Guéguen Directeur du RAP à participer au workshop CDSA qui aura lieu du 30 septembre au 2 octobre en Guadeloupe. Ce sera l'occasion de présenter le réseau et les résultats scientifiques produits, et de rencontrer les partenaires potentiels pour l'organisation de la biennale du RAP aux Antilles en 2016. Un compte-rendu de cette mission sera diffusé lors de l'AG du RAP de 2015.

Annonces

6th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering (6ICEGE) - November 2-4, 2015, Christchurch, New-Zealand - <http://www.6icege.com/>

Neuvième Colloque National de l'AFPS, AFPS'15, Marne-La-Vallée du 30 novembre au 2 décembre 2015. <http://www.afps-seisme.org/index.php/fre/AFPS/Colloque-2015>

16th World Conference of Earthquake Engineering (16WCEE), Januray 2017, Santiago, Chile.
Date limite d'envoi des résumés : 15 septembre 2015. A vérifier, le site ne fonctionnant pas.
/



Source sismique	3	10%
Propagation/atténuation	10	33.3%
Effets de site	9	30%
Dynamique des structures	1	3.3%
Risque sismique	2	6.7%
Aléa réglementaire en France	4	13.3%
Vulnérabilité sismique	0	0%
Information rapide	0	0%
Imagerie sismique	0	0%

La lettre du RAP n°22 Janvier 2016

31 janvier 2016 (maj : 1er août 2016)

Janvier 2016 - Numéro 22

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
 - ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)
-

Publications scientifiques

Diehl, T., Clinton, J., Kraft, T., Husen, S., Plenkers, K., Guilhelm, A., ... Wiemer, S. (2014). Earthquakes in Switzerland and surrounding regions during 2013. *Swiss Journal of Geosciences*, 107(2-3), 359–375. doi:10.1007/s00015-014-0171-y 

[En savoir plus](#) 

Akkar, S., Sandikkaya, M., Senyurt, M., Sissi Azzari, A., Traversa, P., Douglas, J., Cotton, F., Luzi, L., Hernandez, B., Godey, S. (2014). Reference data base for seismic ground-motion in Europe (RESORCE), *Bulletin of Earthquake Engineering* 12 (1) 311-339.

[En savoir plus](#) 

Nouvelle gouvernance du RAP - Le groupe Gouvernance a été mis en place en 2015. Sa constitution venait du constat que l'organisation du RAP en GIS n'était plus forcément adaptée depuis la création de RESIF. On constatait également (1) un essoufflement des forces de réflexion et de propositions, (2) un ré-équilibre entre les tutelles, en particulier depuis la transition de la phase de construction du réseau vers la phase d'exploitation des données collectées, (3) le développement ces dernières années chez certains acteurs non partenaires du RAP d'une activité importante portant sur le risque.

Le groupe était constitué de : Myriam Belvaux, Etienne Bertrand, Marie Calvet, Françoise Courboulex, Jean-Michel Douchain, Michel Granet, Philippe Guéguen, Maria Lancieri, Frédéric Masson, Tony Monfret, Marc Nicolas, Claudio Satriano, Antoine Schlupp.

La méthode de travail a été de diffuser auprès des acteurs du RAP (ingénieurs, chercheurs) et des partenaires et tutelles (ministère, établissements) un questionnaire réalisé par le groupe. Il s'agissait d'établir un bilan du fonctionnement du réseau depuis 2000, date de création du GIS, en identifiant les points à améliorer, et d'envisager l'évolution de ses actions et de sa structuration. Plus précisément, trois questions ont été abordées : quelle gouvernance pour le RAP au sein de RESIF ? Quel rôle doit jouer le RAP vis-à-vis des tutelles ? Comment intégrer de nouveaux partenaires ?

Puis un bilan a été présenté lors de l'assemblée générale du 12 janvier 2016, qui a conduit à de nouvelles propositions.

Les conclusions de l'enquête sont disponibles sur le site internet du réseau ([version pdf](#)). Au total, 33 personnes ont répondu. Globalement, le fonctionnement du réseau est satisfaisant, que ce soit d'un point de vue technique et expérimental, que scientifique. Pour la plupart des personnes il a en effet rempli ses missions et il a été à l'origine de nouvelles thématiques de recherche. Il a contribué également à une meilleure connaissance du risque sismique en France.



Au travers des réponses, deux points sont à améliorer qui concernent l'organisation des discussions portant sur les choix instrumentaux et la sélection des sites qui pour moins de 10% auraient pu être menés d'une autre façon.

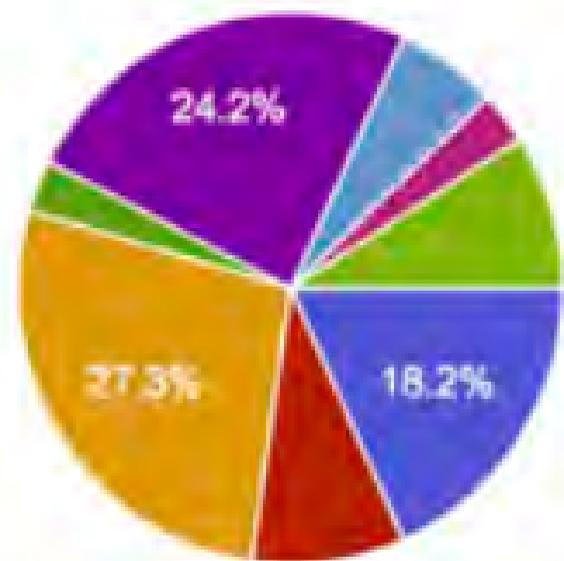
Le RAP doit rester un lieu d'échanges scientifiques pour la grande majorité des répondants et il ne doit pas se cantonner uniquement à la gestion et à la distribution des données. Il faut donc maintenir des actions de valorisation, via les appels d'offre, les groupes de travail, le soutien à des financements de thèse et la participation à des projets européens. D'autres actions sont à imaginer et cette réflexion sera menée dans les prochaines années.

Sur la base de ce questionnaire, il a été décidé en assemblée générale du 12 janvier 2016 de dissoudre le GIS-RAP et de fonctionner sous le chapeau du GIS-RESIF puisque ce dernier regroupe l'ensemble des partenaires historiques du réseau. Afin d'élargir les actions du réseau, nous avons validé la constitution d'un comité de pilotage qui aura pour mission d'organiser les actions scientifiques et techniques du réseau, et un comité scientifique élargi aux établissements et tutelles avec lesquels on doit poursuivre ou créer des actions de valorisation scientifique.



La composition de ces groupes et leur fonctionnement seront définis au cours du premier semestre 2016.

Selon vous, quelle serait la meilleure organisation du GIS-RAP rassemblant ses membres, ses partenaires, ses tutelles... ?



Comité technique+Comité de pilotage+Conseil Scientifique **6** 18.2%

Conseil Scientifique **3** 9.1%

Comité de pilotage+Conseil scientifique **9** 27.3%

Comité technique+Comité pilotage **1** 3%

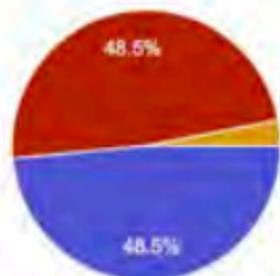
Conseil scientifique + comité technique **8** 24.2%

Conseil d'administration+bureau **2** 6.1%

Un Groupe de recherche (GDR) **1** 3%

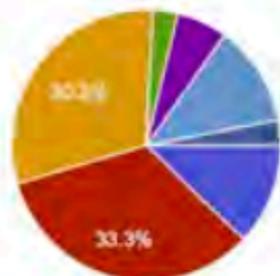
Autres **3** 9.1%

Pensez-vous que le RAP ait répondu à ses objectifs scientifiques (voir la description sur site web: <http://rap.resif.fr/spip.php?rubrique14>) ?



Oui, tout à fait	16	48.5%
Oui, partiellement	16	48.5%
Non, insuffisamment	1	3%
Non, pas du tout	0	0%

Parmi ces domaines, et si vous ne deviez en retenir qu'un seul, quel est celui qui a bénéficié des données du RAP et ayant conduit à une avancée scientifique majeure ?



Source sismique	4	12.1%
Propagation/atténuation	11	33.3%
Effets de site	10	30.3%
Dynamique des structures	1	3%
Risque sismique	2	6.1%
Aléa réglementaire en France	4	12.1%
Vulnérabilité sismique	0	0%
Information rapide	0	0%
Imagerie sismique	0	0%
Aucun	1	3%

La 8ème Biennale du RAP - Tous les deux ans, les ingénieurs et chercheurs intervenant dans le RAP se rassemblent afin d'établir le bilan des avancées scientifiques et techniques portées par les acteurs du réseau et imaginer les actions futures.

Pour sa 8ème édition, le RAP a décidé d'organiser sa Biennale aux Antilles, au cœur de la zone la plus sismique du territoire français.

Les cinq raisons principales pour organiser la 8ème biennale du RAP aux Antilles sont :

- 1. Une demande qui émane des participants à la 7ème biennale du RAP, qui partent du constat que pour l'instant la biennale n'a jamais été organisée aux Antilles alors que la demande est forte localement.
- 2. Un niveau de sismicité important.
- 3. La présence des observatoires de Guadeloupe et de Martinique, partenaires locaux essentiels à la gestion du risque sismique.
- 4. Des collectivités locales actives et préoccupées par le risque et la sécurité des populations face au risque sismique.
- 5. Une collaboration réelle et ancienne entre le RAP, les observatoires et les collectivités locales et une implication forte du RAP aux Antilles via ses actions spécifiques.

En plus des objectifs classiques des biennales, ceux spécifiques à celle des Antilles sont :

- 1. Adosser l'organisation de la Biennale à des présentations publiques et visites de terrain organisées sous l'égide des observatoires et des collectivités.
- 2. Adosser une formation à la biennale, à destination des chercheurs, ingénieurs et étudiants français et haïtiens.
- 3. Présenter les résultats des actions de recherche menées par les partenaires du RAP, financées par le Ministère en charge de l'environnement (MEDDE).
- 4. Relancer le partenariat entre les collectivités locales et le RAP, afin de mettre en place de nouvelles actions ciblées, et ainsi mieux comprendre et maîtriser les risques sismiques.

Plus d'information : [La 8ème Biennale du RAP - 04 au 10 novembre 2016 - Guadeloupe](#)

Télécharger l'affiche de l'événement : [version pdf](#)

EPOS et le RAP - Le RAP participe à l'activité 8 (WP8 : Seismology) d'EPOS ([European Plate Observatory System](#) - voir [La lettre d'information n°21](#)) et contribuera à plusieurs services :

- L'évolution des services de distribution de données [EIDA](#) pour les données accélérométriques en bâtiment
- La modification du fichier de référence décrivant les stations (station.xml) pour enrichir les informations portant sur les conditions de site
- L'enrichissement et l'évolution des bases de données accélérométriques permettant le calcul de nouveaux paramètres du mouvement du sol

La contribution du RAP aux projets européens a permis d'intégrer les nouveaux systèmes de distribution hébergés par ORFEUS :

[Rapid Raw Strong Motion](#)

[ESM - European Strong-Motion database](#)

[Synthèse de la participation de la France dans le WP8 Sismologie.](#)

Brèves -

Info 1 - Jouvence du RAP - Au cours de l'année 2015, la deuxième phase du plan de jouvence a été menée. Quinze nouvelles stations ont été commandées sur les crédits RESIF et sont en cours de répartition dans les réseaux régionaux. La troisième phase sera lancée en 2016.

Info 2 - Le nouveau portail RESIF - La distribution des données événements du RAP via BDsis va se terminer. Le nouveau portail RESIF est annoncé pour bientôt !!

Info 3 - Le forage de Montbonnot - Après plusieurs années de discussions, le nouveau site du forage de Montbonnot a été achevé, avec l'aide du Labex OSUG@2020.



Groupe de Travail - La valorisation des données du RAP passe par des applications spécifiques sur des thèmes particuliers. Des groupes de travail sont ainsi mis en place afin de réfléchir à des évolutions du réseau, des actions de valorisation et en lien avec la réglementation pour réduire le risque sismique sur le territoire français. Ces actions, validées par le comité de pilotage du RAP, doivent utiliser les données du RAP ou contribuer à les enrichir, et être en harmonie avec les objectifs scientifiques du réseau ainsi que les objectifs du Ministère en matière de politique publique de prévention du risque sismique.

Groupe 1 - Conditions de site - [Retrouvez le rapport d'avancement présenté lors du Congrès AFPS2015](#)

Groupe 2 - Gouvernance - [Retrouvez le rapport final version pdf](#)

Groupe 3 - Shake-Map - [Retrouvez le rapport d'avancement version pdf](#)

Annonces

35th General Assembly of the ESC 2016 - The next ESC meeting will be held next year in Trieste (Italy) from the 4th to 10th of September, 2016. [web](#)

16th World Conference of Earthquake Engineering (16WCEE), 9th to 13th January 2017, Santiago, Chile. [web](#)

/



La lettre du RAP n°23 - Juillet 2016

7 août 2016 (maj : 13 février 2017)

Juillet 2016 - Numéro 23

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
- ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)

Publications scientifiques

Mayor, J., Calvet, M., Margerin, L., Vanderhaeghe, O., & Traversa, P. (2016). Crustal structure of the Alps as seen by attenuation tomography. *Earth and Planetary Science Letters*, 439, 71-80.

[En savoir plus](#)

St Fleur, S., Bertrand, E., Courboux, F., de Lépinay, B. M., Deschamps, A., Hough, S., ... & Prépetit, C. (2016). Site Effects in Port-au-Prince (Haiti) from the Analysis of Spectral Ratio and Numerical Simulations. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 106(3), 1298-1315.

[En savoir plus](#)

Luzi, L., Puglia, R., Russo, E., D'Amico, M., Felicetta, C., Pacor, F., ... & Duni, L. (2016). The Engineering Strong-Motion Database : A Platform to Access Pan-European Accelerometric Data. *Seismological Research Letters*, 87(4):987-997.

[En savoir plus](#)

Groupe de travail EPOS - La première réunion de travail du groupe EPOS WP8.6.3 a eu lieu à Postdam (30 juin 2016). Cette réunion portait sur l'analyse des modèles de prédiction des mouvements du sol (GMPE) en Europe et la poursuite des efforts à mener afin de les améliorer. Le RAP participe à ces discussions, en particulier en contribuant à la fourniture de données collectées dans des régions dites continentales stables selon la définition du zonage européen, zones pour lesquelles peu de données significatives sont disponibles. Pour la France, cela concerne essentiellement les régions allant de l'Auvergne vers l'ouest. Le RAP contribue également en fournissant la caractérisation des sites des stations accélérométriques menée dans le cadre de son groupe de travail ([en savoir plus](#)).

Plusieurs propositions ont été faites : constitution d'un fichier composé des informations sur les paramètres du mouvement du sol et les séismes associés (*flat file*) ; compilation et mise à jour des nouvelles caractérisations type *Vs30* pour les stations intégrées aux bases européennes ; un travail sur la définition des distances et des magnitudes à intégrer aux méta-données ; sélection et test des modèles les plus récents.

Pour en savoir plus contacter [Philippe Guéguen](#)

La 8ème Biennale du RAP -

Les inscriptions à la Biennale du RAP qui se tiendra du 04 au 10 novembre 2016 en Guadeloupe sont maintenant terminées. Plus de 80 personnes se sont inscrites, nous obligeant pour la première fois à constituer une liste d'attente !! Parallèlement à la Biennale, une formation, des réunions publiques et des tables rondes seront proposées, afin de faire de cet événement un lieu de rencontre et d'échange privilégié entre les scientifiques, les opérateurs du risque et les collectivités locales.

Plus d'information : [La 8ème Biennale du RAP - 04 au 10 novembre 2016 - Guadeloupe](#)

Télécharger l'affiche de l'événement : [version pdf](#)

Brèves -

Info 1 - Caractérisation des conditions des sites des stations - Suite à une première opération ayant permis de caractériser 33 stations, une nouvelle action pilotée par Fabrice Hollender (CEA) a été menée en juillet 2016 permettant la caractérisation de huit nouvelles stations situées dans l'est de la France. De nombreuses personnes de Strasbourg, du CEA et de Grenoble ont participé à l'acquisition des données géophysiques et sismiques. Le traitement va pouvoir commencer et les résultats sont attendus avec impatience pour la Biennale. Cette action a été financée par RESIF et par le CEA. Contact : [Fabrice Hollender](#)

Info 2 - Shake-Map pour la France - Le groupe de travail initié par le RAP a permis d'engager de nouvelles actions sur la définition rapide du mouvement du sol et de son intensité en cas de séisme sur le territoire français. Une nouvelle procédure implémentée par le BCSF a permis de publier des cartes dites *Shake-Map* rapidement après les séismes de l'Ouest de la France du printemps dernier et après un séisme aux Antilles. Le groupe va poursuivre ses travaux afin d'affiner les prédictions et améliorer le message à transmettre aux autorités et à la population.

Info 3 - Modernisation des stations des Pyrénées - Au premier semestre 2016, les deux stations PYPT (Port-la-Nouvelle) et PYLL (Llo) sont passées en continu. Toutes les stations gérées par le BRGM dans les Pyrénées sont maintenant en continu. Félicitations !

Développements techniques - Calibration des capteurs sur le terrain - En savoir plus Réglage des offsets des Episensor - En savoir plus	Annonces Xème Conférence Internationale de Dynamique des Structures, EURO DYN 2017 Rome (Italie), 10-13 Septembre 2017 web 35th General Assembly of the ESC 2016 - The next ESC meeting will be held next year in Trieste (Italy) from the 4th to 10th of September, 2016. web 16th World Conference of Earthquake Engineering (16WCEE), 9th to 13th January 2017, Santiago, Chile. web /
---	--

La lettre du RAP n°24 - Janvier 2017

13 février 2017 (maj : 16 août 2017)

Janvier 2017 - Numéro 24

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
 - ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)
-

Publications scientifiques

• Dolce, M., et al. 2017. Osservatorio sismico delle strutture : the Italian structural seismic monitoring network. Bulletin of Earthquake Engineering, 15(2), 621-641.

[En savoir plus](#)

• Guéguen P., Colombi A. 2016. Experimental and numerical evidence of the clustering effect of structure on their response during earthquake : a case study of three identical towers in the city of Grenoble (France), Bulletin of Seismological Society of America, 106(6) : 2855–2864.

[En savoir plus](#) 

• Guéguen P., Langlais M., Garambois S., Voisin C., Douste-Bacqué I. 2016. How sensitive are site effects and building response to extreme cold temperature ? The case of the Grenoble's (France) City Hall building. Bulletin of Earthquake Engineering.

[En savoir plus](#)

• Cauzzi C., Sleeman R., Clinton J., Ballesta J. D., Galanis O., Kästli P. 2016. Introducing the European rapid raw strong-motion database. Seismological Research Letters, 87(4), 977-986.

[En savoir plus](#) 

[Voir la liste des publications](#)

La 8ème Biennale du RAP -

Pour la première fois, le Réseau Accélérométrique Permanent (RAP) a organisé sa Biennale à Sainte-Anne (Guadeloupe) du 3 au 10 novembre 2016.

Profitant de la venue de nombreux scientifiques aux Antilles, plusieurs événements rassemblant scientifiques, observatoires, partenaires, collectivités locales et public ont été organisés pour créer des lieux d'échanges autour de problématiques liées au risque sismique.

[Retrouvez les moments forts de la biennale](#)

Télécharger l'affiche de l'événement : [version pdf](#)

[Retrouvez les compte-rendus des éditions précédentes](#)

Groupes de travail RAP -

Groupe de travail 1 : Shake-Map – Lors de l'Assemblée Générale du RAP du 23 janvier 2015, il a été évoqué l'intérêt de la mise en place de Shake-Maps™ pour tout séisme significatif tout en insistant sur le besoin d'une coordination nationale. Pour répondre à ce besoin, un groupe de réflexion nommé « Shake-Map™ en France » a été mis en place par le RAP dont la responsabilité et l'animation ont été confiées à Frédéric MASSON (directeur du BCSF) et Antoine SCHLUPP (responsable scientifique du BCSF) à Strasbourg (lettre du 13 février 2015). Ce projet s'insère depuis 2016 dans l'axe transverse sismicité de RESIF (action 4). Les membres de ce groupe de travail sont issus de plusieurs organismes et OSUs : BRGM, CEA, CEREMA, EOST, IPGP (OVSG-OVSM), OCA, OMP, OSUG, OSUNA.

Depuis le printemps 2016, le calcul de la ShakeMap™ est opérationnel sur le site du BCSF (www.franceseisme.fr) pour les séismes faisant l'objet d'une alerte en France et depuis cet automne pour ceux générant des intensités IV et plus aux Antilles. Cela a permis depuis d'identifier divers biais et corrections nécessaires. Notamment on a pu observer des biais parfois importants liés aux magnitudes diffusées, mais qui sont corrigés dès l'introduction de données caractérisant la secousse (instrumentales ou macrosismiques). Ce travail devra se poursuivre afin d'améliorer la prédiction du mouvement du sol en temps réel : des tests de sensibilité des différents paramètres (source, propagation ou représentation) seront menés et devront faire l'objet de travaux spécifiques.

Pour en savoir plus contacter [Antoine Schlupp - Frédéric Masson](#)

[Rapports et présentation AGU :](#)

Groupe de travail 2 – Conditions de sites – La caractérisation des conditions de site est une opération indispensable à mener sur les stations du RAP. Le mouvement du sol enregistré en un site donné est fortement dépendant des caractéristiques locales du sol. Ces effets de site modifient l'amplitude et le contenu fréquentiel du signal, produisant une variabilité importante d'un site à l'autre qui mal définie, introduit des incertitudes épistémiques significatives dans l'interprétation du mouvement du sol. La reconnaissance des conditions de site sous la station est donc essentielle pour une meilleure exploitation des données (estimation locale de l'aléa sismique, réponse de bâtiments à une sollicitation sismique, ...), qu'elles soient issues de capteurs large-bande ou accélérométriques.

Devant l'ampleur de la tâche, un groupe de travail a été mis en place ces dernières années, piloté au début par le BRGM puis par le CEA (Fabrice Hollender). La méthodologie retenue était de tester des méthodes de reconnaissance et de proposer une classification des conditions de site, mise ensuite à disposition des utilisateurs des données du RAP.

Au total 41 stations ont été caractérisées entre 2014 et 2016, avec 8 nouvelles stations en 2016, toutes situées dans l'Est de la France (stations gérées par EOST Université de Strasbourg). Pour chaque station une fiche descriptive est disponible et la classe du site basée sur la vitesse des ondes S (V_{s30}) est donnée.

Contact [Fabrice Hollender](#)

[En savoir plus](#)

[Voir la liste des stations caractérisées : fichier pdf](#)

La Gouvernance du RAP -

Au cours de l'assemblée du RAP qui s'est tenue le 02 février 2017 au Ministère, la gouvernance du RAP a été entérinée lors d'un vote.

Le comité de pilote **COPIL-RAP** composé de D. Bertil (BRGM), E. Bertrand (CEREMA), M. Calvet (OMP), F. Courboux (OCA), C. Doubre (EOST), F. Hollender (OSUG), M. Lancieri (IRSN), C. Satriano (IPGP), CEA, J. Battaglia (OPGC) a été validé. Après sondage, H. Jund sera la nouvelle représentante des ingénieurs du RAP au COPIL-RAP.

Philippe Guéguen a été renouvelé dans les fonctions de directeur du RAP pour un an.

L'assemblée rassemblera les membres du COPIL-RAP, les représentants des tutelles et le directeur du RAP.

Une annexe à la convention RESIF sera écrite en 2017 par le COPIL-RAP et proposée au COMDIR RESIF.

Brèves -

Info 1 - Plan de jouvence - Après une année de temporisation, la dernière phase du plan de jouvence des stations du RAP sera lancée en 2017 Contact : [Philippe Guéguen](#)

Info 2 - Programme 2017 - En assemblée du RAP du 02 février 2017, plusieurs actions ont été proposées au ministère : lancement d'un appel d'offre de recherche, poursuite des groupes de travail, axe transverse Sismicité etc...

Dans l'attente de la validation des propositions par le ministère, je vous incite à réfléchir à des projets à soumettre en mars 2017 ainsi qu'à vous rapprocher des animateurs des groupes de travail :

1. Groupe 1 : Condition de site - PI : [Fabrice Hollender](#)
2. Groupe 2 : Mouvement pour l'ingénieur - PI : [Maria Lancieri](#)
3. Groupe 3 : Prédiction mouvement du sol - PI : [Philippe Guéguen](#)
4. Groupe 4 : γ -G (Nonlinéaire) - PI [Julie Régnier](#)
5. Groupe 5 : Shake-Map - PI F. Masson [Frédéric Masson](#) et [Antoine Schlupp](#)

Annonces

Prochaine rencontre Scientifique et Technique RESIF : semaine du 09 octobre 2017, en Vendée... : réservez cette date !

Xème Conférence Internationale de Dynamique des Structures, EURO DYN 2017

Rome (Italie), 10-13 Septembre 2017

[web](#)

Vième Conférence Européenne de Génie Parasismique, 16ECEE

Thessaloniki (Grèce), 18-21, Juin, 2018

[web](#)

1ère Rencontre des infrastructures européennes de recherche en environnement avec les industries, **ENVRI-week**

Grenoble (France), 18-19 May 2017

[web](#)

Juillet 2017 - Numéro 25

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
 - ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)
-

Publications scientifiques

• Hollender, F., Cornou, C., Dechamp, A., Oghalaei, K., Renalier, F., Maufroy, E., ... & Boutin, V. (2017). Characterization of site conditions (soil class, VS30, velocity profiles) for 33 stations from the French permanent accelerometric network (RAP) using surface-wave methods. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-29.

[En savoir plus](#)

• Bonilla, L. F., Guéguen, P., Lopez-Caballero, F., Mercerat, E. D., & Gélis, C. (2017). Prediction of non-linear site response using downhole array data and numerical modeling : The Belleplaine (Guadeloupe) case study. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 98, 107-118.

[En savoir plus](#) 

• Mayor J., Traversa P., Calvet M., Margerin L. (2017). Tomography of crustal seismic attenuation in Metropolitan France : implications for seismicity analysis, *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-16.

[En savoir plus](#)

• Pecker, A., Faccioli, E., Gurpinar, A., Martin, C., & Renault, P. (2017). Probabilistic Seismic Testing and Updating of Seismic Hazard Results. In *An Overview of the SIGMA Research Project* (pp. 141-146). Springer International Publishing.

[En savoir plus](#)

• Felicetta, C., D'Amico, M., Lanzano, G., Puglia, R., Russo, E., & Luzi, L. (2017). Site characterization of Italian accelerometric stations. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 15(6), 2329-2348.

[En savoir plus](#)

• Abdi, S. (2016). Evolutionary process of OMA method based on natural frequency and damping ratio. *Journal of Basic and Applied Advances in Sciences Vol*, 4(1), 1-11.

[En savoir plus](#)

• Nazri, F. M., Tan, C. G., & Saruddin, S. N. A. (2017). Fragility Curves of Regular and Irregular Moment-Resisting Concrete and Steel Frames. *International Journal of Civil Engineering*, 1-11.

[En savoir plus](#)

• Lanzano, G., D'Amico, M., Felicetta, C., Puglia, R., Luzi, L., Pacor, F., & Bindi, D. (2016). Ground-Motion Prediction Equations for Region-Specific Probabilistic Seismic-Hazard Analysis. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 106(1), 73-92.

[En savoir plus](#) 

[Voir la liste des publications](#)

Groupes de travail RAP -

Groupe de travail 1 : Shake-Map – Lors de l'Assemblée Générale du RAP du 23 janvier 2015, il a été évoqué l'intérêt de la mise en place de Shake-Maps™ pour tout séisme significatif tout en insistant sur le besoin d'une coordination nationale. Après un an d'activité, ce groupe a permis de mettre en ligne des cartes d'informations sur la sévérité des secousses sismiques, immédiatement après un événement. Pour l'année 2017, l'enjeu est d'affiner les paramètres à la France en réfléchissant sur les bons modèles à mettre en place (GMPE, source, effets de site).

Contact [Frédéric Masson - Antoine Schlupp](#)

[En savoir plus](#)

Groupe de travail 2 : Mouvement sismique pour l'ingénieur – Le dimensionnement des structures requiert l'utilisation de mouvement sismique réaliste et compatible avec la réglementation. Le choix et la génération de ces accélérogrammes imposent une réflexion sur la façon de générer ces signaux, leur utilisation par les ingénieurs et les facteurs contrôlant leur représentativité d'un niveau sismique cible, ces accélérogrammes étant indispensables au dimensionnement des structures de génie civil. Pour cette raison, et suite à la Biennale du RAP, un groupe de travail transverse entre sismologues et mécaniciens/génie civil est constitué en 2017. Il aura la tâche de (1) poser le cadre de cette collaboration entre deux communautés ; (2) de faire un bilan des actions ayant été menées sur ce sujet ; (3) de proposer des axes de recherche spécifiques pour les années à venir.

Contact [Maria Lancieri](#)

Groupe de travail 3 – Conditions de sites – La caractérisation des conditions de site (avec estimation de la classe de sol basée sur la Vs30) pour une meilleure utilisation des données est une opération indispensable à mener sur les stations du RAP. Devant l'ampleur de la tâche, un groupe de travail a été mis en place ces dernières années, piloté par le BRGM, puis par le CEA. Depuis sa création, le groupe a permis de définir un protocole de réalisation et de traitement des données, appliqué à 38 stations françaises. Après ces 38 stations, cette année 5 stations situées à l'Ouest de la France seront analysées, action pilotée par le CEA.

Contact [Fabrice Hollender](#)

[En savoir plus](#)

Référence : Hollender, F., Cornou, C., Dechamp, A. et al. Bull Earthquake Eng (2017). <https://doi.org/10.1007/s10518-017-0135-5>

Groupe de travail 4 – Non-linéarité – La non-linéarité est un processus physique qui intervient sous forte déformation. Ce processus est complexe et pose question quant à la validité des modèles produits pour prédire le comportement d'une structure ou la réponse d'un site à une sollicitation sismique. En effet, on applique en général des méthodes en petite déformation que l'on extrapole aux plus fortes déformations par des modèles de comportement théoriques calés sur des essais de laboratoire dans la plupart des cas. Rarement ces modèles sont vérifiés sur des données réelles. Après une étude réalisée sur les Antilles, l'objectif de ce groupe sera de proposer une classification des stations du RAP permettant éventuellement de les classer en fonction de leur comportement non-linéaire. Ce travail s'effectuera essentiellement sur les données des Antilles.

Contact : [Julie Régnier](#)

[En savoir plus](#)

Référence : Bonilla, L. F., Guéguen, P., Lopez-Caballero, F., et al. Physics and Chemistry of the Earth (2017). <https://doi.org/10.1016/j.pce.2017.02.017> 

Groupe de travail 5 – Prédiction du mouvement du sol – La prédiction du mouvement du sol est certainement l'étape la plus pertinente sur la définition de l'aléa sismique. Cette prédiction s'effectue par l'établissement de modèle de prédiction GMPE et leur test sur des zones à sismicité modérée comme la France métropolitaine. Un travail est en cours dans le cadre d'EPOS mené par des partenaires français, dont le RAP, avec en particulier une focalisation vers les zones de l'Ouest de la France, là où les données sont peu nombreuses pour établir des modèles mais où l'aléa sismique n'est pas nul. L'objectif de ce travail sera de tester des GMPE sur cette zone et de proposer un modèle qui soit pertinent pour ce type de sismicité.

Contact [Philippe Guéguen](#)

Appel d'offre du RAP 2017

La valorisation des données du RAP passe par des applications spécifiques sur des thèmes particuliers. En 2007, 2009, 2011 et 2015 des actions de recherche particulières ont été financées par le RAP ([en savoir plus](#)). Ces projets permettent la collaboration entre partenaires, produisent des résultats spécifiques sur une étude particulière et aboutissent parfois à des projets plus conséquents. Les résultats sont publiés sur le web et présentés lors des journées du RAP.

Un cinquième appel d'offre en 2017 a été lancé afin de poursuivre ces efforts de valorisation des données du RAP. Quatre projets ont été financés :

=====

Projet 1 - Caractérisation de l'ISS à partir de données accélérométriques et de mesures de vibrations ambiantes

Partenaires : CEREMA, Central Supélec, GeoAzur, ISTerre

Résumé : L'objectif de ce projet est de caractériser l'interaction entre le bâtiment et le sol à partir de données d'enregistrements de séismes collectés par le RAP dans 4 bâtiments instrumentés en France métropolitaine (Grenoble, Nice et Lourdes) et aux Antilles (Basse pointe en Martinique) ces analyses seront confrontées à des modèles numériques des structures incluant ou non l'interaction-sol-structure. En outre, des enregistrements de vibrations ambiantes dans les bâtiments et dans le sol seront analysés en parallèle afin de proposer une méthodologie d'instrumentation et d'analyse des données transposable à des bâtiments non-instrumentés de façon permanente afin de mieux estimer leur réponse dynamique en cas de séisme.

=====

Projet 2 - Étude empirique et numérique de l'atténuation haute fréquence (kappa) - compréhension de la physique du phénomène, mise à jour des évaluations existantes et applications à l'estimation de l'aléa en France.

Partenaires : IRSN, Central Supélec, IFSTTAR, CEREMA, OMP, GéoAzur, ISTerre

Résumé : L'atténuation haute-fréquence Kappa, introduite par Anderson et Hough (1984) est liée à l'atténuation des ondes sismiques émises par la source et se propageant jusqu'au site. Au cours des dernières années, ce paramètre est devenu important en sismologie de l'ingénieur, en particulier pour corriger les effets des conditions de site locales dans les prédictions du mouvement du sol, indispensables à l'évaluation de l'aléa sismique. L'objectif de l'étude proposée ici est triple. D'abord, nous allons explorer la dépendance de Kappa avec l'atténuation intrinsèque et l'atténuation de diffusion par des simulations numériques de propagation d'ondes. Ensuite, nous allons calculer Kappa pour les stations du RAP localisées en France métropolitaine en utilisant des séismes récents, afin de mettre à jour les effets régionaux définis par Douglas et al. (2010), dans le cadre d'un projet financé par le RAP en 2008. Enfin, nous allons utiliser ces résultats dans la méthode dite 'host-to-target' pour estimer le mouvement du sol (spectre de réponse) prédit par les équations de prédiction du mouvement du sol, ramenées à une prédiction site-spécifique (Provost and Gélis, 2016).

=====

Projet 3 - Evaluation of in-situ nonlinear soil behavior from worldwide ground motion databases and empirical ground motion prediction equations

Partenaires : IFSTTAR, ISTerre, U Glasgow

Résumé : Why is nonlinear soil response important ? Changes in G and gamma make that amplification is reduced and the resonance frequencies shift to lower values. These effects depend on the deformation that the soil column undergoes, which ultimately depends on the incident wavefield and soil strength. A priori information is difficult to have. Yet, the data recorded in dense arrays worldwide help to empirically determine how material has behaved all these years. This means, how much linear and nonlinear soil response has been triggered. This study is twofold. First, we will use the different worldwide strong ground motion databases to directly obtain the in-situ nonlinear soil behavior (shear modulus degradation). Secondly, we will do the same on GMPE's that are widely used in seismic hazard analysis to see if they are able to reproduce the observations. Indeed, the latter assumes some kind of nonlinear soil behavior through 1D numerical simulations. We, on the other hand, estimate directly such behavior from observed data. This is very important because we seek to understand whether GMPE's under or overestimate the predicted ground motion in soft to medium soils as it is currently used in France for example.

=====
Projet 4 - Modélisation de l'action sismique : Comparaison entre l'utilisation d'enregistrements compatibles avec le spectre de réponse de l'EC8 et d'accélérogrammes synthétiques obtenus par correction d'enregistrements

Partenaires : UCA (LJAD), IRSN, Centrale- Supélec

Résumé : La demande concerne le financement d'un projet collaboratif entre le LJAD, Centrale- Supélec et l'IRSN pour étudier l'efficacité de l'utilisation d'enregistrements réels, dont le spectre moyen est « compatible » avec le spectre de réponse de l'Eurocode 8, comme action sismique de référence dans l'évaluation de la réponse au séisme d'une structure complexe du Génie civil. L'objectif est d'évaluer les effets favorables ou défavorables par rapport à l'utilisation de signaux obtenus par modification numérique d'enregistrements, faite pour forcer la compatibilité avec le spectre de réponse de la norme. L'exploitation de la base de données du RAP permettrait de développer cette étude, en profitant d'une quantité importante d'enregistrements. Des simulations numériques 3D du comportement des structures seront réalisées pour montrer la variation de la réponse sismique estimée avec l'approche adoptée pour modéliser la charge

Brèves -

Info 1 - Plan de jouvence - En 2017, le plan de jouvence des stations du RAP est relancé, suite à la mise en place du marché national RESIF. Ce sont 35 stations qui seront modernisées. Dès Septembre, les responsables scientifiques et techniques des réseaux régionaux seront contactés. Contact : [Philippe Guéguen](#)

Info 2 - Changement de direction à la tête de RESIF - Une nouvelle directrice de RESIF a été nommée. Andrea Walpersdorf, géodésienne à ISTERre ([informations personnelles](#)), remplace ainsi Helle Perderson. Merci à Helle pour son travail durant toutes ces années pour développer RESIF et son soutien particulier au RAP. Bienvenue à Andrea !

Annonces

3^{ème} Rencontres Scientifique et Technique RESIF : 10-12 octobre 2017 en Vendée. Information, inscription, programme....[site web](#)

X^{ème} Conférence Internationale de Dynamique des Structures, EURODYN 2017

Rome (Italie), 10-13 Septembre 2017

[web](#)

VI^{ème} Conférence Européenne de Génie Parasismique, 16ECEE

Thessaloniki (Grèce), 18-21, Juin, 2018

[web](#)

2nd Workshop RESIF "Aléa sismique" : 29 - 31 janvier 2018 à Montpellier. Information, inscription, programme....[site web](#)

SSA annual conference (joined with latin America and Caribbean Seismological Commission)

San Juan, Puerto Rico, 23-16 April 2018

[web](#)

La nouvelle lettre du RAP n°26 - janvier 2018

21 février 2018

Janvier 2018 - Numéro 26

- ▶ [S'inscrire à la newsletter](#)
 - ▶ [Ne plus recevoir la newsletter](#)
-

Annonce

Vous avez aimé la VIII Édition de la Biennale du RAP 2016 ?

La prochaine Biennale du RAP (IX Edition) aura lieu à Lourdes du 06 au 08 novembre 2018 ! Notez cet événement dans vos agendas.

Plus d'information au printemps 2018.

Publications scientifiques

- Theunissen, T., Chevrot, S., Sylvander, M., Monteiller, V., Calvet, M., Villaseñor, A., ... & Grimaud, F. (2017). Absolute earthquake locations using 3-D versus 1-D velocity models below a local seismic network : example from the Pyrenees. *Geophysical Journal International*, 212(3), 1806-1828.

[En savoir plus](#) 

- Ameri, G., Drouet, S., Traversa, P., Bindi, D., & Cotton, F. (2017). Toward an empirical ground motion prediction equation for France : accounting for regional differences in the source stress parameter. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 15(11), 4681-4717.

[En savoir plus](#)

- Perron, V., Hollender, F., Bard, P. Y., Gélis, C., Guyonnet-Benaize, C., Hernandez, B., & Ktenidou, O. J. (2017). Robustness of Kappa (κ) Measurement in Low-to-Moderate Seismicity Areas : Insight from a Site-Specific Study in Provence, France. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 107(5), 2272-2292.

[En savoir plus](#) 

- Cara, M., Denieul, M., Sèbe, O., Delouis, B., Cansi, Y., & Schlupp, A. (2017). Magnitude Mw in metropolitan France. *Journal of Seismology*, 21(3), 551-565.

[En savoir plus](#)

- Ameri, G., Hollender, F., Perron, V., & Martin, C. (2017). Site-specific partially nonergodic PSHA for a hard-rock critical site in southern France : adjustment of ground motion prediction equations and sensitivity analysis. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-23.

[En savoir plus](#) 

Thèses de doctorat

- Perron, Vincent (2017). Apport des enregistrements de séismes et de bruit de fond pour l'évaluation site-spécifique de l'aléa sismique en zone de sismicité faible à modérée. Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes, 213 pages.

[En savoir plus](#)

- Brossault, Marc-Antoine (2017). Suivi temporel de la dynamique des structures : apports du théorème fluctuation-dissipation et de la dynamique lente pour l'évaluation de l'intégrité des structures de génie civil. Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes, 147 pages.

[En savoir plus](#)

[Voir la liste des publications](#)

Groupes de travail RAP -

N'hésitez pas à contacter les responsables si vous souhaitez contribuer aux activités des groupes du RAP.

Groupe de travail 1 : Shake-Map – La production de Shake-Map sur le site du BCSF est maintenant opérationnelle. Plusieurs exemples cette année ont montré l'efficacité du système. Ce groupe est maintenant une action spécifique de l'axe transverse Sismicité de RESIF. Une rencontre spécifique lors des journées RESIF Aléa à Montpellier en Janvier 2018 à permis de faire un point sur les défis et les questions scientifiques en lien avec la production et la représentation des Shake-Map.

Contact [Frédéric Masson](#) - [Antoine Schlupp](#)

[En savoir plus](#)

Groupe de travail 2 : Mouvement sismique pour l'ingénieur – Plusieurs réunions de travail ont eu lieu en 2017, autour d'activités menées par différents étudiants en thèse. Le choix et la génération de ces accélérogrammes pour le dimensionnement imposent une réflexion sur la façon de générer ces signaux, leur utilisation par les ingénieurs et les facteurs contrôlant leur représentativité d'un niveau sismique cible. Levent Isgiliboru, doctorant IRSN/UGA, soutiendra sa thèse à **Grenoble jeudi 1er mars 2018**, intitulée : Strategy for Selecting Ground Motions for Structural Seismic Demand Analysis (Financement IRSN/SINAPS).

Contact [Maria Lancieri](#)

Groupe de travail 3 – Conditions de sites - Après 38 stations déjà caractérisées, 5 nouvelles stations situées à l'Ouest de la France ont été analysées, action pilotée par le CEA. Le choix de ces stations a été fait suite aux activités menées dans EPOS sur les zones continentales stables, afin de construire des bases de données associées, contenant des meta-données les plus complètes possibles. L'analyse des sites sera finalisée en 2018. Une demande a été faite par le ministère de façon à réaliser en 2019 la caractérisation des stations RAP des Antilles.

Contact [Fabrice Hollender](#)

[En savoir plus](#)

Référence : Hollender, F., Cornou, C., Dechamp, A. et al. Bull Earthquake Eng (2017). <https://doi.org/10.1007/s10518-017-0135-5>

Groupe de travail 4 – Non-linéarité – Plusieurs réunions de travail ont eu lieu en 2017 afin de faire un point sur l'état des connaissances et des actions déjà menées, en particulier sur Belleplaine. D'autres activités sur la non-linéarité observée en bâtiments ont contribué à ce groupe. Plusieurs présentations dans des congrès scientifiques sont prévues en 2018.

Contact : [Julie Régnier](#)

[En savoir plus](#)

Référence : Bonilla, L. F., Guéguen, P., Lopez-Caballero, F., et al. Physics and Chemistry of the Earth (2017). <https://doi.org/10.1016/j.pce.2017.02.017> 

Groupe de travail 5 – Prédiction du mouvement du sol – La prédiction du mouvement du sol est certainement l'étape la plus pertinente sur la définition de l'aléa sismique. Plusieurs actions ont été menées, en particulier celle essentielle qui consistait à construire une base de données incluant les données françaises. Un gros travail de préparation et de traitement des données du RAP a été fait, contenant plus de 7400 enregistrements de séismes entre 3.5 et 5.6. Cette action est directement intégrée au groupe GMPE et EPOS 8.4, portant sur les zones continentales stables.

Contact [Emeline Maufroy](#)

Brèves -

Info 1 - Changement de direction à la tête du RAP - Une nouvelle directrice du RAP a été nommée lors du conseil qui s'est tenu en janvier 2018 au ministère. Emeline Maufroy, sismologue à ISTERre ([informations personnelles](#)), remplace ainsi Philippe Guéguen. Merci à Philippe pour son travail durant toutes ces années pour développer le RAP et créer des lieux de travail et de collaboration entre les partenaires du RAP. Bienvenue à Emeline !

Info 2 - Plan de jouvence - Après 15 stations en 2014, 15 stations en 2015, 35 nouvelles stations ont été livrées en 2017, récupérant l'interruption du plan de jouvence en 2016 suite à la mise en place du marché national RESIF. En 2018, 2019, plusieurs jouvences sont planifiées, dans le cadre du TGIR RESIF. Contact : [Emeline Maufroy](#)

Info 3 - réunion du conseil 2018 - Lors du conseil du RAP qui s'est tenu à la Défense en janvier 2018, plusieurs propositions d'actions ont été faites, validées dans leur ensemble par le ministère. Parmi ces actions, la IX édition de la Biennale du RAP (voir Annonce), la constitution d'un groupe de travail sur les essais sismiques et le souhait de caractériser les stations RAP des Antilles ont été retenues comme nouvelles actions, en complément des actions en cours. Le compte rendu de la réunion est disponible ici : [pdf](#)

Annonces

VIème Conférence Européenne de Génie Parasismique, 16ECEE

Thessaloniki (Grèce), 18-21, Juin, 2018

[web](#)

SSA annual conference

14-17 May 2018, Miami

[web](#)

La Nouvelle Lettre du RAP n°27 - Juillet 2018

13 août 2018 (maj : 14 août 2018)

Juillet 2018 - Numéro 27

- [S'inscrire à la newsletter](#)
- [Ne plus recevoir la newsletter](#)

IX Edition de la Biennale du RAP, Lourdes, du 6 au 8 novembre 2018

IX Edition de la Biennale du RAP, Lourdes, du 6 au 8 novembre 2018

La Biennale du RAP se prépare activement, elle débutera le 6 novembre à 13h45. Le programme alterne des sessions thématiques composées de keynotes et des sessions posters interactives. Vous pourrez suivre ces sessions : source et séisme, atténuation et propagation, effets de site et non-linéarité, quoi de neuf dans les réseaux ?, vulnérabilité et building, et sujets innovants pour le RAP. La Biennale se terminera le 8 novembre, par une matinée consacrée aux sessions de prospective et aux restitutions, l'après-midi étant réservée aux sessions techniques (auxquelles les techniciens, ingénieurs et scientifiques responsables des réseaux régionaux sont invités à participer).

Il est temps de vous inscrire ! Un appel à contribution sous forme de posters et de sessions interactives sera lancé début septembre auprès des inscrits, avec une attention particulière portée aux étudiants en doctorat.

Cliquez ici [pour télécharger le formulaire d'inscription](#), date limite d'inscription : **1er septembre 2018**.

Séminaire technique du groupe Macrosismicité

En amont de la Biennale du RAP, le groupe de l'axe « macrosismicité » de l'action transverse Sismicité de RESIF organise un séminaire technique sur 2 demi-journées à Lourdes (du lundi 5 novembre 13h30 au mardi 6 novembre 12h00). Ce séminaire porte sur **l'influence des différents types de sources d'informations macrosismiques sur la détermination de l'intensité**.

Un exercice comparatif sera réalisé sur la caractérisation macrosismique du séisme d'Arrette en août 1967 dans les Pyrénées, à partir des bases documentaires de SISFRANCE et du BCSF. Cet exercice permettra d'évaluer l'impact des différentes sources (photos, presse, remontées de terrain, formulaires d'enquête, déclarations aux secours) sur la simulation d'un séisme très ancien où seules de rares informations sont disponibles. Les membres du GIM sont attendus sur cet atelier, ainsi que les scientifiques travaillant sur les séismes historiques et les estimations d'intensité.

Contact et demande d'inscription : [Christophe Sira](#) et [Samuel Auclair](#)

Nouvelles des groupes de travail du RAP et des projets de l'appel d'offre

Le RAP sera bien présent à la conférence ESC 2018, qui a très prochainement lieu à Malte du 2 au 7 septembre 2018, avec ces 7 conférences à suivre :

- **Mardi 4 septembre, 11h15**, présentation des travaux du groupe de travail « Prédiction du mouvement du sol », à propos de la base de données événementielles validées RAP-RESIF, collectant plus de 7400 enregistrements de 474 séismes survenus entre 1996 et 2016 en France métropolitaine :

Traversa P., Maufroy E., Hollender F., Foundotos L., Perron V., Drouet S., Shible H., Dauchy C., Hervé F., and Guéguen P. RAP-RESIF ground motion dataset.

- **Mardi 4 septembre, 15h30**, présentation des travaux du projet « Étude empirique et numérique de l'atténuation haute fréquence (Kappa) : compréhension de la physique du phénomène, mise à jour des évaluations existantes et application à l'estimation de l'aléa en France » :

Provost L., Gélis C., Calvet M., Margerin L., Mayor J., Bonilla L.F., Guéguen P., Lopez-Caballero F., Colvez M., Gatti F., Touhami S., Froment B., Nziaha F.T., Laurendeau A., Courboux F., Monfret T., Bertrand E., Langlaude P., Beucler E., Bonnin M., and Mocquet A. Towards a better physical interpretation of the Kappa parameter : empirical and numerical investigations and application in a host-to-target study.

Les participants à ce projet Kappa viennent de publier un rapport de leurs activités, [que vous pouvez consulter ici](#).

- **Mardi 4 septembre, 17h15**, présentation des travaux du groupe de travail « Conditions de sites », à propos des nouvelles activités du groupe portant sur les conditions d'installation des stations et leur impact sur le contenu haute-fréquence du signal sismique :

Hollender F., Maufroy E., Roumelioti Z., and Mariscal A. Can we trust in high-frequency content of accelerometric database signals ?

- **Jeu 6 septembre, 11h45**, présentation de travaux réalisés grâce aux instrumentations de la tour Ophite à Lourdes et de la tour de la Préfecture à Nice :

Guéguen P., Brossault M.A., Astorga A., and Roux P. Cross physical interpretation of the dynamic recovery process observed in civil engineering structures after earthquakes and the fluctuation-dissipation theorem.

- **Vendredi 7 septembre, 14h30**, présentation des produits et services d'ORFEUS pour l'étude des mouvements forts, par le « Strong-Motion Service Management Committee » dont le RAP-RESIF est membre, conférence invitée dans la session COSMOS :

Luzi L., Cauzzi C., Sleeman R., Strollo A., Kalogeras I., Hancilar U., Mureanu A., Maufroy E., Clinton J., Tepeugur E., and Shahvar M. ORFEUS products and services for strong-motion seismology.

- **Vendredi 7 septembre, 14h45**, présentation des activités menées dans le projet SERA HORIZON 2020 sur la définition d'un standard européen pour la caractérisation des sites sismologiques (recommandation d'indicateurs de site et critères de qualité sur leur caractérisation), conférence invitée dans la session COSMOS :

Cornou C., Bard P.Y., Bergamo P., Cultrera G., Di Giulio G., Fäh D., Hollender F., Luzi L., Maufroy E., Pitilakis D., Pitilakis K., Riga E., and Wathelet M. Site and seismic station characterization : an European initiative.

● **Vendredi 7 septembre, 15h00**, présentation des travaux de travail « Conditions de sites », à propos des caractérisations réalisées l'année dernière sur les stations RAP de l'Ouest de la France :

Hollender F., Cornou C., Hervé F., Iskandar R., Maufroy E., Cushing E.M., Douste-Bacqué I., and Loevenbruck A. Feedback from the characterization of the site conditions of stations of the French accelerometric network (RAP) located in North-West France.

N'hésitez pas à contacter les responsables si vous souhaitez contribuer aux activités des groupes de travail du RAP :

1. Groupe de travail 1 – Conditions de sites – Contact : [Fabrice Hollender](#)
2. Groupe de travail 2 – Mouvement pour l'ingénieur (MoVIng) – Contact : [Maria Lancleri](#)
3. Groupe de travail 3 – Prédiction du mouvement du sol – Contact : [Emeline Maufroy](#)
4. Groupe de travail 4 – Gamma-G (non-linéarité) – Contact : [Julie Régnier](#)
5. Groupe de travail 5 – Mouvement proche des essais sismiques – Contact : [Philippe Guéguen](#)

Les groupes de travail et les projets de l'appel d'offre sont tous invités à présenter leurs travaux lors de la Biennale du RAP à Lourdes en novembre prochain.

Dernières publications scientifiques

● Guéguen P., and Tiganescu A. (2017). Condition-based decision using traffic-light concept applied to civil engineering buildings. *Procedia Engineering*, 199, 2096-2101.

[En savoir plus](#) 

● Liu Z., Park J., and Karato S. (2018). Seismic evidence for water transport out of the mantle transition zone beneath the European Alps. *Earth and Planetary Science Letters*, 482, 93-104.

[En savoir plus](#) 

● Lorenzo G.W.F., Santisi d'Avila M.P., Deschamps A., Bertrand E., Mercerat E.D., Foundotos L., and Courboux F. (2018). Numerical and empirical simulation of linear elastic seismic response of a building : the case of Nice Prefecture. *Earthquake Spectra*, 34(1), 169-196.

[En savoir plus](#) 

● Mayor J., Bora S.S., and Cotton F. (2018). Capturing regional variations of hard-rock k_0 from coda analysis. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 108(1), 399-408.

[En savoir plus](#) 

● Michel C., and Guéguen P. (2018). Interpretation of the velocity measured in buildings by seismic interferometry based on Timoshenko beam theory under weak and moderate motion. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 104, 131-142.

[En savoir plus](#) 

● Perron V., Laurendeau A., Hollender F., Bard P.Y., Gélis C., Traversa P., and Drouet S. (2018). Selecting time windows of seismic phases and noise for engineering seismology applications : a versatile methodology and algorithm. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 16(6), 2211-2225.

[En savoir plus](#) 

● Riedel I., and Guéguen P. (2018). Modeling of damage-related earthquake losses in a moderate seismic-prone country and cost-benefit evaluation of retrofit investments : application to France. *Natural Hazards*, 90(2), 639-662.

[En savoir plus](#)

[Voir la liste des publications](#)

Thèses de doctorat

● Isbiliroglu, Levent (2018). Strategy for selecting input ground motion for structural seismic demand analysis. Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes, 190 pages.

[En savoir plus](#)

Brèves -

Info 1 – Plan de jouvence – En 2019, le plan de jouvence des stations accélérométriques du RAP, amorcé en 2014, se poursuit dans le cadre du TGIR RESIF. Chers opérateurs régionaux, vous pouvez dès à présent transmettre vos besoins pour l'année prochaine.

Contact : [Emeline Maufroy](#)

Info 2 – ORFEUS annual meeting – Le RAP sera présent à la rencontre annuelle d'ORFEUS organisée à Athènes en Grèce, à partir du 12 novembre (juste après la Biennale !). Emeline Maufroy exposera les activités du réseau autour de l'enregistrement du mouvement du sol, Cécile Cornou présentera les activités menées dans SERA sur la standardisation de la caractérisation des sites européens, et Philippe Guéguen présentera les données acquises dans les bâtiments instrumentés du RAP.

Annonces

36th General Assembly of the European Seismological Commission

Valletta, Malte, 2-7 septembre 2018

[web](#)

ORFEUS 2018 annual meeting

Athènes, Grèce, 12-14 novembre 2018

[web](#)

10ème Colloque National AFPS 2019

Strasbourg, France, 24-27 septembre 2019

Ce colloque, ouvert à tous, favorise les échanges entre les différents acteurs concernés par le risque sismique : pouvoirs publics, sécurité civile, assureurs, chercheurs et ingénieurs.

[web](#)

La Lettre du RAP

Premier semestre 2019 – Numéro 28

- S'inscrire à la newsletter
- Ne plus recevoir la newsletter

Une mission importante du RAP est de soutenir l'utilisation et la valorisation des données accélérométriques en France, et plus généralement des enregistrements du mouvement du sol et des bâtiments en cas de séisme. Cette mission est le moteur des actions que nous présentons dans cette lettre, publiée 2 fois par an. La 9^{ème} édition de la Biennale du RAP vient d'avoir lieu à Lourdes en novembre 2018 (voir dans les brèves). Cette étape importante a lieu tous les deux ans, elle rassemble sur quelques jours les acteurs du réseau, ingénieurs et chercheurs, pendant un colloque technique et scientifique. En 2019, les 5 groupes de travail du RAP poursuivront leurs travaux, et le RAP lancera très prochainement son appel à projets scientifiques (à venir au printemps). Le centre de données RESIF propose de nouveaux webservices très utiles au RAP : découvrez-les ci-après.

Des nouvelles du Centre de Données RESIF : de nouveaux webservices sont disponibles

Les webservices **timeseries** et **timeseriesplot** donnent accès aux données non restreintes des capteurs sismologiques du réseau RESIF (Figure 1). Timeseries donne accès aux signaux temporels téléchargeables aux formats *seed*, *sac* ou *geocsv*. Des traitements supplémentaires peuvent être réalisés sur les données : filtrage, décimation, déconvolution de la réponse instrumentale... Timeseriesplot fournit une représentation graphique avancée avec l'affichage simultané des signaux provenant de plusieurs stations. L'affichage peut être statique (PNG) ou dynamique. La conversion en unités géophysiques après déconvolution est aussi disponible. Le webservice **assembleddata** donne accès aux archives d'événements préassemblés du RAP et de RESIF. Il permet de récupérer les formes d'ondes aux formats *sac* et *ascii* dans un fichier ZIP. Il peut aussi renvoyer un inventaire sur les événements sismiques aux formats *text* ou *json* (cliquer [ICI](#) pour un exemple d'inventaire sur le mois de janvier 2019, ou encore [ICI](#) pour récupérer l'enregistrement à Mamoudzou d'un séisme du 9 janvier 2019).

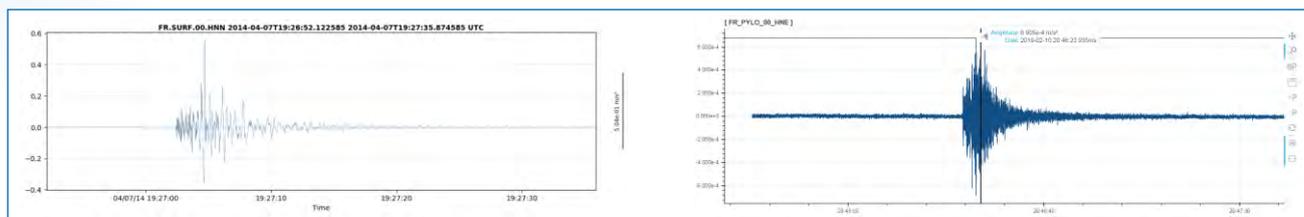


Figure 1. Cliquez sur chacune de ces figures pour tester par vous-mêmes les nouveaux webservices. **Gauche** : séisme de Barcelonnette du 7 avril 2014 (ML 5.2) enregistré à la station SURF (webservice [timeseries](#)). Vous pouvez lire en ligne le PGA de 0.06 g, et la trace peut être récupérée en modifiant la dernière variable de la commande. **Droite** : un séisme de magnitude MLv 2.4 enregistré récemment à la station de Lourdes (22 km de distance épicentrale) le 10 février 2019 (webservice [timeseriesplot](#) – testez en ligne les commandes sur la droite).

► [Plus d'informations sur le portail d'accès aux données RESIF](#)

Groupes de travail du RAP

Les GT du RAP favorisent les collaborations techniques et scientifiques entre les partenaires industriels et/ou académiques du réseau. Leurs actions comportent une réflexion sur la valorisation des données du RAP, ou de leurs travaux vers le RAP, ou encore vers les acteurs de la prévention du risque sismique (services de l'État, collectivités, professionnels de la construction), vers les étudiants et le grand public. N'hésitez pas à contacter les responsables si vous souhaitez suivre ou contribuer aux activités de ces GT.

Groupe de travail 1 – Conditions de sites

Le GT vient de finaliser le traitement des campagnes de caractérisation des sites réalisées en 2016 (Nord-Est) et en 2017 (Nord-Ouest). Les profils de vitesse sismique, la classe de sol et la valeur de V_{S30} sont désormais disponibles sur 50 stations du RAP (points rouges sur la Figure 2). Prochaines manipes prévues : retour dans les Pyrénées en septembre 2019, puis les Antilles en 2020 ! Le GT étudie également l'impact des conditions d'installation des capteurs sur le mouvement sismique enregistré à haute fréquence.

► Contact : [Fabrice Hollender](#)

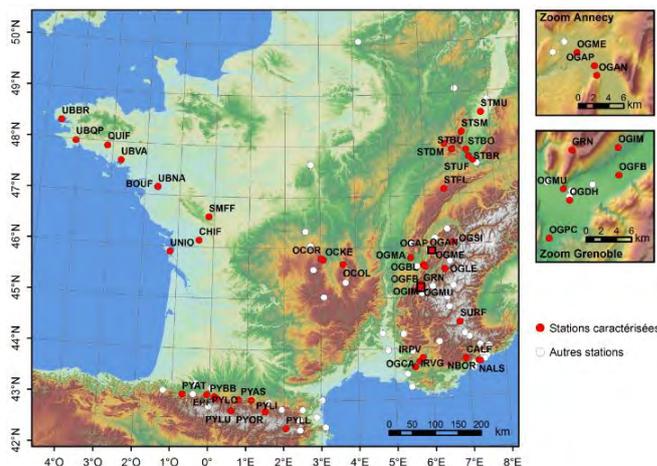


Figure 2. Carte de l'avancement 2018 des caractérisations systématiques des stations RAP. Les points rouges indiquent les stations où sont caractérisés le profil en vitesse sismique, la classe de sol et la valeur du paramètre V_{S30} .

Groupe de travail 2 – Mouvement pour l'ingénieur (MoVIng)

 ► Contact : [Maria Lancieri](#)

Le GT étudie les différentes stratégies de sélection ou de génération d'accélérogrammes compatibles avec les spectres réglementaires pour l'analyse du comportement dynamique des structures. Le cas d'un bâtiment historique d'Italie centrale fait actuellement l'objet d'une action commune aux participants du GT. Ce groupe est né pour répondre aux besoins d'échanges entre la communauté des ingénieurs et celle des sismologues. Prochaine réunion prévue au printemps à Lyon.

Groupe de travail 3 – Prédiction du mouvement du sol

 ► Contact : [Emeline Maufroy](#)

Le GT finalise la diffusion d'une base de données rassemblant plus de 6000 enregistrements sismologiques, triés et validés, de 471 séismes survenus sur la France hexagonale entre 1996 et 2016. Un "flatfile" y est associé, collectant les métadonnées utiles aux analyses de l'aléa sismique : caractéristiques des séismes et des sites, temps d'arrivée *P* et *S*, fréquences où le signal sort du bruit, paramètres du mouvement du sol (PGA, durée, spectre de réponse, etc.). Le GT prépare également un document grand public sur le mouvement sismique observé en France pendant 20 ans.

Groupe de travail 4 – Gamma-G (non-linéarité)

 ► Contact : [Julie Régnier](#)

Le GT s'intéresse à offrir un retour d'expérience utile au RAP sur l'observation du comportement non-linéaire des sols par l'accélérométrie. Pour ce faire, le groupe analyse les données disponibles et les articles scientifiques sur le sujet. En 2018, plusieurs étudiants y ont trouvé un cadre pour échanger sur leurs travaux. Le GT prépare une note montrant l'intérêt de prendre en compte les effets non-linéaires dans la définition du mouvement sismique, et l'apport des données empiriques et numériques pour l'amélioration de la réglementation associée. Prochaine réunion prévue en avril.

Groupe de travail 5 – Mouvement proche des essais sismiques

 ► Contact : [Philippe Guéguen](#)

Le GT prépare un inventaire des essais de séismes connus en France hexagonale et leurs caractéristiques (surface, périodicité éventuelle, magnitude maximale, événements historiques). Cet inventaire passera au préalable par la définition du phénomène « essaim sismique », cette définition pouvant être de nature scientifique ou de nature sociétale. Le GT vise à produire des éléments de communication ou de vulgarisation qui pourront être distribués au grand public en cas d'événement. Prochaine réunion prévue le 21 mai à Grenoble.

Dernières publications scientifiques

• Brossault M.A., Roux P., and Guéguen P. (2018). The fluctuation-dissipation theorem used as a proxy for damping variations in real engineering structures. *Engineering Structures*, 167, 65-73. ► [En savoir plus](#)

• Guéguen P., and Tiganescu A. (2018). Consideration of the effects of air temperature on structural health monitoring through traffic light-based decision-making tools. *Shock and Vibration*, article ID 9258675, 12 pages. ► [En savoir plus](#)

 ► [Voir la liste complète des publications](#)

Un article vient de paraître sur l'un des projets retenus en 2017 à l'appel à projets scientifiques du RAP :

• Guéguen P., Bonilla L.F., and Douglas J. (2018). Comparison of soil nonlinearity (in situ stress-strain relation and *G/G_{max}* reduction) observed in strong-motion databases and modeled in ground-motion prediction equations. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 109(1), 178-186. ► [En savoir plus](#)

Brèves

Info 1 – Retour sur la Biennale du RAP – Cette 9^{ème} édition, du 6 au 8 nov. 2018 à Lourdes, a rassemblé 76 participants de la communauté scientifique de l'aléa et du risque sismique en France. L'événement a été organisé avec les soutiens du MTES, de RESIF, de la DDT des Hautes-Pyrénées et de la ville de Lourdes. À cette occasion fut lancée la 1^{ère} édition du prix du RAP. Ce prix est désormais décerné tous les 2 ans par une commission de 5 membres, il récompense une contribution remarquable en sismologie de l'ingénieur, aléa et risque sismique, instrumentation sismologique ou génie parasismique, couvrant des applications en France et mettant en avant l'approche observationnelle. Au vu de leur implication pour la connaissance de la sismicité et du risque sismique en France, la commission 2018 a décidé d'attribuer ce premier prix ex-aequo à Annie Souriau (OMP) et à Pierre-Yves Bard (IFSTTAR) (Figure 3). Félicitations à eux !



Figure 3. Annie Souriau et Pierre-Yves Bard reçoivent le prix du RAP le 8 novembre 2018 lors de la Biennale du RAP.

Annonces

• **SSA Annual Meeting**, Seattle, 23-26 avril 2019. [Web](#)

• **10^{ème} Colloque National AFPS** "La société face au risque sismique : connaissance, protection et gestion de crise", Strasbourg, 24-27 septembre 2019. Ce colloque ouvert à tous encourage les échanges entre les différents acteurs concernés par le risque sismique : pouvoirs publics, sécurité civile, assureurs, chercheurs, architectes et ingénieurs. [Web](#)

• **7th International Colloquium on Historical Earthquakes & Paleoseismology Studies**, Barcelone, 4-6 novembre 2019. [Web](#)

Info 2 – Réunion du Conseil du RAP 2019 – Le Conseil s'est réuni le 21 janvier 2019 à la Défense. Parmi les actions soutenues par le MTES : le lancement d'un nouvel appel à projets scientifiques du RAP (annonce prévue fin mars pour une date limite de dépôt fin avril) et une manipe de caractérisation des stations RAP en Guadeloupe et Martinique (prévue 2020).

La Lettre du RAP

Second semestre 2019 – Numéro 29

► S'inscrire à la newsletter

► Ne plus recevoir la newsletter

Nous testons pour la seconde fois cette nouvelle formule de la Lettre du RAP. Au programme, des articles courts sur les principales actualités scientifiques et techniques qui rythment la vie du réseau, en lien avec l'aléa et le risque sismique en France. Le contenu présenté est rédigé par de nombreuses personnes, toutes impliquées dans le RAP. Si vous le souhaitez, vous pouvez dès à présent proposer du contenu pour le prochain numéro ([contact](#)). Je remercie vivement tous les contributeurs et nous espérons que cette nouvelle édition vous plaira. Bonne lecture !

Projets de l'APS 2019 du RAP-RESIF

Au printemps dernier, le RAP a ouvert son 6^{ème} appel à projets scientifiques, de recherche et de valorisation, avec le soutien du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. Les 5 projets retenus démarrent dès cet automne, avec pour objectif de vous présenter leurs travaux à la prochaine Biennale du RAP à l'automne 2020. Ci-après, quelques éléments de chacun de ces projets.

Projet DEVMOD – Développement de modèles de prédiction des mouvements sismiques dirigés par les données et implications pour les estimations d'aléa sismique : application aux données RESIF RAP et RLB, et RESORCE (partenariats ISTerre/EOST/RISAM/IRAP/EDF/CEA).

Sur la base des accélérations enregistrées sous séisme en France métropolitaine, nous exploiterons la capacité des réseaux de neurones artificiels à prédire le mouvement sismique sur le territoire. Les modèles neuronaux obtenus renseigneront sur les influences couplées de l'atténuation, de l'effet d'échelle lié à la magnitude et des conditions de sites. Le recours au machine learning permettra de tester la pertinence de différents estimateurs du mouvement du sol, des paramètres de source et de site avec leurs incertitudes. Ces modèles seront ensuite complétés avec des données européennes afin d'estimer l'aléa sismique en métropole pour des magnitudes Mw au-delà de 5.

► Contact : [Céline Beauval](#)

Projet EFFTOP – Comparaison et amélioration de techniques d'estimation rapides de l'amplification topographique (partenariats CEREMA/ISTerre).

Le projet s'intéresse aux méthodes d'estimation rapide de l'amplification du mouvement du sol sous séisme par la topographie. Ces méthodes récentes, nécessitant un nombre réduit de données pour leur application, ont un fort potentiel pour améliorer la prise en compte de cet effet dans les études de type Plan de Prévention des Risques ou microzonage. Nous proposons de les appliquer à différents sites de caractéristiques variées dans les Alpes Maritimes, et de confronter les résultats aux mesures disponibles. La question de la prise en compte des hétérogénéités latérales et verticales du milieu dans ce type d'estimateurs sera également abordée.

► Contact : [Nathalie Glinsky](#)

Projet KUMA21 – Benchmark Kumamoto 2021 (partenariats CEREMA/ISTerre/EDF/Centrale Supélec).

Ce projet organise et compile les contributions françaises dans l'exercice benchmark de prédiction en aveugle du mouvement du sol proposé par le comité organisateur du 6th ESG (Kyoto, mars 2021), suite au séisme de Kumamoto au Japon. Le benchmark est composé de trois exercices : (1) caractérisation de site à partir de données géophysiques et construction d'un modèle de vitesse ; (2) simulation des mouvements faibles au site-cible ; (3) simulation des mouvements forts incluant la non-linéarité de la réponse du site. Ces trois exercices permettront d'analyser notre capacité à prédire correctement les mouvements sismiques enregistrés au site-cible pendant le séisme de Kumamoto.

► Contact : [Diego Mercerat](#)

Projet ENRICA – Vers un enrichissement de la caractérisation des stations du RAP : analyse des données existantes et tests de nouvelles approches (partenariats ISTerre/CEREMA/IRSN/CEA).

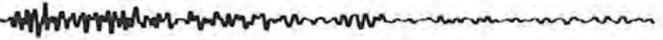
Ce projet propose d'enrichir la connaissance des conditions de sites du RAP en identifiant les sites présentant des hétérogénéités de proche surface, ainsi que les observables-clés à extraire des profils de sismique active fondée sur les ondes de surface pour caractériser la variabilité spatiale de ces hétérogénéités. Nous proposons également d'explorer le potentiel des méthodes récentes basées sur la polarisation de l'onde P pour extraire le profil de vitesse en onde S. Enfin, nous visons à capitaliser les efforts du GT RAP Conditions de sites pour produire les fichiers de métadonnées de caractérisation des sites du RAP.

► Contact : [Cécile Cornou](#)

Projet INSTAL – Évaluation de l'impact des conditions d'installation des stations (accélérométriques et sismologiques) sur la mesure haute fréquence des mouvements sismiques et propositions d'amélioration des pratiques (partenariats CEA-LDG/CEA-EMSI/CEA-SA2S/EDF/ISTerre/EOST/ CEREMA).

Les modalités d'installation des stations peuvent avoir un impact sur la mesure du mouvement du sol à haute fréquence (interactions sol-structure générées par la dalle d'ancrage, profondeur d'installation du capteur). Les hautes fréquences représentent un enjeu important dans les études d'aléa sismique, il convient de mieux garantir la fiabilité de leur mesure. Nous proposons d'analyser ces effets via des simulations et des mesures sur sites ciblés, d'évaluer l'impact sur les paramètres utilisés dans les études d'aléa, puis de proposer un guide de bonnes pratiques pour l'installation de nouvelles stations, s'appuyant sur le REX des pratiques internationales.

► Contact : [Fabrice Hollender](#)



Campagnes de caractérisation des conditions de sites

La caractérisation systématique des conditions de sites se poursuit : nous revenons d'une semaine de campagne dans les Pyrénées (Figure 1). Une équipe de 10 personnes (associant IRSN, CEA, OSUG, OMP, EDF) a réalisé du 16 au 20 septembre 2019 des mesures sur 5 stations RAP opérées par l'OMP et le BRGM : PYTB, PYTO, PYAD, PYLS et PYCA. Lorsque les données de cette campagne seront traitées (courant 2020), le nombre de stations caractérisées sera porté à 55 sites en métropole. Le plan d'acquisition à chaque station comprend des mesures AVA (Ambient Vibration Arrays – mesures passives des ondes de surface sur bruit ambiant) et MASW (Multi-Analysis Surface-Wave method – mesures actives de la propagation des ondes de surface en polarisations verticale et horizontale). Cette procédure permet d'obtenir les profils de vitesse dans le sol jusqu'au bedrock sismique (jusqu'à une profondeur de plusieurs centaines de mètres si nécessaire), desquels sont dérivés le paramètre V_{S30} et la classe de sol EC8.

L'équipe prépare dès à présent la prochaine campagne. Celle-ci aura lieu en **Guadeloupe et Martinique**, entre les 9 mars et 3 avril 2020, grâce au soutien du MTES. Nous appelons les volontaires à effectuer une semaine de mesures avec nous, les frais de missions sont pris en charge par le RAP. Si vous êtes intéressés, n'hésitez pas à manifester votre intérêt auprès du Grand Organisateur ([contact](#)).



Figure 1. Quelques souvenirs de la campagne 2019 de caractérisation des conditions de sites du RAP dans les Pyrénées, aux alentours de Lourdes. Manipe organisée par le GT RAP Conditions de sites.

Sujets de stage proposés sur les données et stations du RAP pour l'année universitaire 2019-2020

Les sujets détaillés peuvent être obtenus auprès des contacts mentionnés.

Niveau Master 2

- Caractérisation des conditions de site de stations du réseau RAP localisées aux Antilles – Lieu : ISTERre Grenoble ou CEA Cadarache ▶ Contact : [Fabrice Hollender](#)
- Effet de site topographique : évaluation des méthodes disponibles, fiabilisation des bases de données sismologiques – Lieu : EDF Aix-en-Provence ▶ Contact : [Cyril Simon](#)
- Enrichissement de la caractérisation des sites du RAP via le développement d'une méthode basée sur la polarisation des ondes P – Lieu : ISTERre Grenoble ▶ Contact : [Cécile Cornou](#)
- Étude des effets de site observés à Mayotte lors de la crise sismo-volcanique 2018-2019 à partir des données sismologiques à terre – Lieu : BRGM Orléans ▶ Contact : [Agathe Roullé](#)
- Vingt ans d'enregistrements accélérométriques en France peuvent-ils permettre de contraindre les prédictions d'aléa sismique pour le territoire ? – Lieu : ISTERre Grenoble ▶ Contact : [Céline Beauval](#)

Niveau Master 1

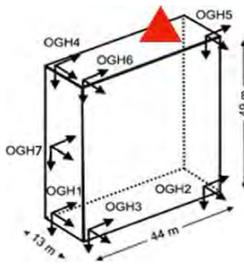
- Comparaison et amélioration de techniques d'estimation rapide de l'amplification topographique – Lieu : CEREMA Sophia Antipolis ▶ Contact : [Nathalie Glinsky](#)

FOCUS

Modernisation de l'instrumentation de l'Hôtel de Ville de Grenoble

Le programme national d'instrumentation permanente de bâtiments sur le territoire français consiste à déployer des capteurs accélérométriques en plusieurs endroits au sein d'une structure de génie civil et à enregistrer sa réponse à des sollicitations sismiques. RAP-RESIF diffuse ces données en libre accès.

Cinq bâtiments sont instrumentés. Ces constructions représentent chacune une catégorie de construction que l'on retrouve sur le territoire français. Ce sont l'Hôtel de Ville de Grenoble soit une tour béton armé typique des bâtiments publics des années 60 (Figure 2), le Centre de découverte de la Terre en Martinique qui est un bâtiment spécial construit sur appuis parasismiques, la Tour Ophite de Lourdes caractéristique des logements sociaux des années 80, la préfecture de Nice bâtiment en charge de la protection civile, et le collège de Basse-Pointe au nord de la Martinique, identique à la plupart des collèges des Antilles. Comme pour les stations en champ-libre, le parti pris par le RAP a été de déployer des systèmes sensibles, ayant une grande dynamique et permettant l'enregistrement de signaux d'amplitude faible à forte. Leur utilisation permet d'analyser le comportement dynamique des structures sous séismes locaux et/ou régionaux, de comprendre le lien entre leur dynamique et leur mode de conception, entre le mouvement du sol et la déformation des structures, d'observer les interactions sol-structure, et de comprendre les phénomènes non-linéaires qui se développent dans la structure, dans le sol de fondation et/ou à l'interaction sol-structure.



À l'Hôtel de Ville de Grenoble comme dans les autres bâtiments, les enregistrements sont continus et l'utilisation des vibrations ambiantes révèle des phénomènes transitoires encore mal compris, entre par exemple la rigidité de la structure (ou fréquence de résonance) et la température extérieure de l'air (Figure 3). Ces enregistrements continus permettent de faire de l'imagerie 4D continue des structures et de révéler des comportements dynamiques particuliers, mais également de développer des stratégies de suivi temporel de l'intégrité des structures (Structural Health Monitoring), incluant leurs fluctuations naturelles afin d'éviter les fausses alertes quant à leur sécurité.

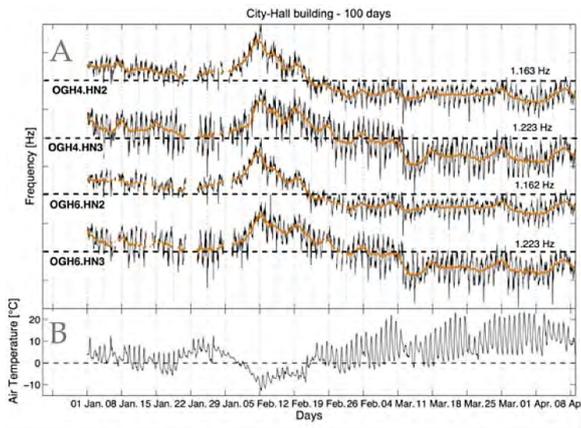
Des méthodes performantes, basées sur l'interférométrie sismique par déconvolution entre le haut et le bas du bâtiment, peuvent être déployées et fournir des informations sur la dynamique de la structure, mais aussi sur sa réponse non-linéaire à des niveaux de déformation faibles (Figure 4). Ces méthodes nécessitent une synchronisation parfaite des instruments. Parce qu'il a été le premier instrumenté dans une phase de faisabilité, l'instrumentation à l'Hôtel de Ville de Grenoble était composée de stations indépendantes, non parfaitement synchronisées.

← Figure 2. Nouvelle instrumentation du bâtiment de l'Hôtel de Ville de Grenoble. Les vecteurs indiquent la position des capteurs accélérométriques et le triangle rouge indique la position de la station météorologique Campbell. @ P. Guéguen

Pour ces raisons, le RAP-Alpes a souhaité modifier et moderniser cette instrumentation. L'installation de capteurs seulement au sommet et en bas du bâtiment limitait l'analyse de la réponse de la structure dans les étages et nous n'avions qu'une représentation partielle de son comportement. L'indépendance des capteurs et numériseurs ne nous permettait pas d'avoir une représentation fine des variations

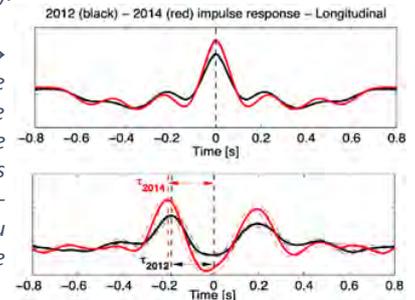
observées, que ce soit sous séismes ou sous forçage extérieur. La modernisation (Figure 2) a donc consisté à (1) rénover le système actuel, en remplaçant les anciens numériseurs par des numériseurs de nouvelle génération permettant la synchronisation entre tous les capteurs ; (2) installer une station météorologique Campbell multi-paramètres au sommet de l'ouvrage, synchronisée avec les enregistrements de vibration pour l'analyse fine des corrélations entre réponse de la structure et paramètres atmosphériques ; (3) rajouter un capteur dans les étages intermédiaires.

Cette opération a été financée par le Labex OSUG@2020 et RESIF. Elle est en fonctionnement depuis février 2019. L'installation a été effectuée grâce au soutien des services techniques de l'Hôtel de Ville de Grenoble (Guy Coll) et de l'équipe d'ISTerre (Benjamin Vial, Mickaël Langlais, Philippe Guéguen, Isabelle Douste-Bacque, Ariana Astorga).



← Figure 3. Exemple de l'effet de la température sur la réponse dynamique (fréquence de résonance, A) de l'Hôtel de Ville de Grenoble. La série de température en B correspond à une période de grand froid pendant l'hiver 2012 (d'après Guéguen et al. 2017).

Figure 4. Exemple de propagation → d'onde entre haut et bas de l'Hôtel de Ville de Grenoble, par interférométrie sismique, pour les séismes de l'Ubaye de 2012 et 2014. Le décalage du temps de propagation indique un effet non-linéaire (changement de la réponse du bâtiment en fonction du niveau de sollicitation). @ P. Guéguen



Références

- Guéguen P., Langlais M., Garambois S., Voisin C., and Douste-Bacqué I. (2017). How sensitive are site effects and building response to extreme cold temperature? The case of the Grenoble's (France) City Hall building. Bulletin of Earthquake Engineering, 15(3), 889-906. doi: [10.1007/s10518-016-9995-3](https://doi.org/10.1007/s10518-016-9995-3)
- Guéguen P., Johnson P., and Roux P. (2016). Nonlinear dynamics induced in a structure by seismic and atmospheric loading. Journal of the Acoustical Society of America, 40(1). doi: [10.1121/1.4958990](https://doi.org/10.1121/1.4958990)

Brèves

Info 1 – Modernisation de la station MILA – Le RAP compte une nouvelle station en continu à **Mayotte**, opérée par le BRGM. La station MILA diffuse ses données continues depuis le 21 mai 2019 ([voir ICI sa fiche station](#)). Située à Iloni, elle est installée sur des altérites susceptibles d'amplifier le mouvement du sol. La réponse de site est à comparer avec celle à la station YTMZ ([voir ICI sa fiche station](#)), située à Mamoudzou et installée plutôt au rocher.

- ▶ [Un exemple de séisme \(M_L 5.0\) enregistré à MILA](#)
- ▶ [Le même séisme enregistré à YTMZ](#)

Info 2 – Accès aux données – Retrouvez les liens utiles pour l'accès aux données du RAP et les mentions à faire apparaître lors de leur utilisation dans vos publications [SUR CETTE PAGE](#).

Info 3 – Dernières publications scientifiques – Vous pouvez retrouver la liste des publications 1998-2019 utilisant des données du RAP [SUR CETTE PAGE](#).

Info 4 – Thèse de doctorat – Kelner, Maëlle (2018). Analyse des processus de glissements gravitaires sous-marins par une approche géophysique, géotechnique et expérimentale : cas de la pente continentale de Nice. Thèse de doctorat, Université Côte d'Azur, 325 pages. [En savoir plus](#).

Agenda

- **EPOS Seismology Workshop 2019, ORFEUS Annual Observatory Meeting and Workshop, EMSC General Assembly**, Grenoble, 7-10 octobre 2019. [Web](#)
- **7th International Colloquium on Historical Earthquakes & Paleoseismology Studies**, Barcelone, 4-6 novembre 2019. [Web](#)
- **4^{èmes} Rencontres Scientifiques et Techniques RESIF**, Biarritz, 12-14 novembre 2019. [Web](#)