
Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit

INSTITUT D'INGENIERIE CIVILE

IMAC – Informatique et mécanique appliquées à la construction



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

RAPPORT ANNUEL 2017

**Laboratoire d'informatique et de mécanique appliquées à la
construction**

IMAC – IIC – ENAC

Lausanne, janvier 2018

TABLE DES MATIERES

	Pages
Introduction	3
ENSEIGNEMENT	4
○ Cours	4
○ Thèses	4
○ Projets de Master	5
○ Projets de semestre	5
○ Pré-Etudes de projets de Master	6
○ Projets de Bachelor	6
○ Stages	6
○ Enseignement hors EPFL	6
○ Positions dans d'autres universités	6
○ Alain Herzog	6
PUBLICATIONS ET PRESENTATIONS	7
○ Articles	7
○ Articles acceptés pour publication	7
○ Livres	8
○ Actes des réunions avec comité de lecture	8
○ Conférences invitées et autres présentations	10
○ Autres publications	11
○ Professeurs invités	11
○ Publications clés	11
RECHERCHE	12
○ Description générale de la recherche	12
○ Projets de recherche, mandats et expertises	12
○ Prix et honneurs	13
VALORISATION, COLLABORATIONS ET RESEAUX	13
○ Collaborations avec d'autres instituts et facultés de l'EPFL et avec le domaine CEPF	13
○ Collaborations hors du domaine CEPF	13
○ IMAC Alumni	13
TRAVAIL ADMINISTRATIF	14
OBJECTIFS POUR 2018	15

Introduction

L'an 2017 a été très créatif. Pour les six doctorants qui ont commencé leurs travaux de doctorat en 2016, c'était lors de ces derniers douze mois que les objectifs and les plans ont été élaborés en détail. Tout le monde est très bien parti et les premiers résultats sont passionnants.

Nous avons débuté l'année avec la fin du séjour du Prof. Bel Hadj Ali. Cette collaboration s'est soldée par une publication de grande qualité sur l'analyse des structures qui se déploient avec l'aide de câbles continus qui glissent sur les nœuds avec une certaine friction. Ces résultats nous permettront de calculer avec précision le comportement de notre structure déployable.

Trois personnes ont reçu des prix en 2017. Sai Pai a reçu le prix du meilleur article dans une partie du Congrès de structures de l'ASCE à Denver. Le Dr Gennaro Senatore a reçu un prix de National Instruments dans la catégorie "Precision control" pour sa recherche. Finalement, Marco Proverbio a reçu le prix du public au Future Cities Laboratory, Singapour pour sa présentation dans un concours "Ma thèse en trois minutes". Je félicite tous les trois.

Grâce à la persévérance du Dr Pierino Lestuzzi, nous avons pu publier en 2017 le livre "Dynamique des structures" avec les Presses polytechniques et universitaires romandes. Ce livre est le résultat de plus de vingt ans de cours et plusieurs itérations d'améliorations et d'approfondissements. Je suis certain que ce livre va donner un support important aux étudiants à l'EPFL (et ailleurs) pendant, aussi bien qu'après, leurs cursus universitaires.

Je tiens à remercier tous les membres de l'IMAC pour leur travail exceptionnel en 2017. Ce rapport est témoin de leurs efforts.

Prof. Ian Smith
Le 19 décembre 2017

ENSEIGNEMENT

Cours

Bachelor

Informatique

Section Génie Civil, Bachelor 4^{ème} semestre

Prof. I. Smith –assistants : A. Sychterz et S. Drira – 53 étudiants inscrits

Statique II

Section Génie Civil, Bachelor 4^{ème} semestre

Dr S. Vurpillot et Dr P. Lestuzzi – assistant : Y. Reuland – 64 étudiants inscrits

Master

Dynamique des structures

Section Génie Civil, Master semestre 1

Dr P. Lestuzzi – assistant : Dr L. Diana – 84 étudiants inscrits

Ecole doctorale

Communication for research engineers, cours "Transferable skills"

Prof. I. Smith – 20 étudiants inscrits (la limite maximale)

Thèses

Les membres de l'IMAC ont encadré **11** doctorants dont 2 ont terminé leurs thèses avec succès en 2017.

Bertola, N.	"Sensor system design for cyber civil infrastructure" I. Smith (<i>Member of Future Cities Laboratory, Singapore, Passed candidacy exam, expected completion 2020</i>)
Brutting, J.	"Structural Optimization under Stock Constraints" C. Fivet and G. Senatore (<i>Member of Smart Living Lab, Passed candidacy exam, expected completion 2021</i>)
Cao, W.	"Model identification using dynamic response" C.G. Koh and I. Smith (<i>Member of Future Cities Laboratory, Singapore – enrolled at NUS, expected completion 2020</i>)
Drira S.	"Occupancy detection, localization and behavior in buildings" I. Smith (<i>Passed candidacy exam, expected completion 2020</i>)
Javadian A.	"Composite bamboo and its application as reinforcement in structural concrete" D. Hebel and I. Smith (<i>Member of Future Cities Laboratory, Singapore, enrolled at ETHZ, completed in June 2017</i>)
Pai, S.G.S.	"Robust data interpretation for structural identification" I. Smith (<i>Passed candidacy exam, expected completion 2019</i>)
Proverbio, M.	"Model identification and prediction for optimal management of bridges" I. Smith (<i>Member of Future Cities Laboratory, Singapore, passed candidacy exam, expected completion 2019</i>)
Reksowardojo A.	"Large and Reversible Shape Changes as a Strategy for Structural Adaptation" I. Smith and G. Senatore (<i>Passed candidacy exam, expected completion 2020</i>)
Reuland Y.	"Measurement-based performance assessment of earthquake-damaged concrete and masonry structures" P. Lestuzzi and I. Smith (<i>Completed in September 2017</i>)
Sychterz A.	"Biomimetic structural control" I. Smith (<i>Passed candidacy exam, expected completion 2018</i>)
Wang, Z.	"Data interpretation and model identification geo-technical projects" S.H Goh, C.G. Koh and I. Smith (<i>Member of Future Cities Laboratory, Singapore, enrolled at NUS, expected completion 2020</i>)

Projets de Master

"Vulnérabilité sismique des constructions existantes"

Etudiant : Mheni Haroun, Assistants : Dr Lorenzo Diana, Yves Reuland

"Using BIM for seismic vulnerability"

Etudiantes: Alice Comune et Elisa Ambrassa (en collaboration avec l'Università degli Studi di Genova, Prof. Stefano Podestà), Assistant : Dr Lorenzo Diana

"Improving understanding of structural behaviour using measurements."

Etudiant : Kam Da Silva Andrade António Francisco, Assistant : Sai Pai

"Data interpretation for asset management (FCL Singapore)."

Etudiant : Favre François-Xavier, Assistants : Sai Pai, Didier Vernay (FCL Singapore)

"Seismic vulnerability assessment of existing buildings"

Etudiant : Gaël Boulicault, en collaboration avec la Pontificia Universidad Católica de Chile, Prof. Hernán Santa María

Projets de semestre

"Comportement sismique de bâtiments de grande taille"

Etudiant : Martin Jorel, Assistants : Dr Lorenzo Diana, Dr Yves Reuland

"Comportement sismique de bâtiments de grande taille"

Etudiants : Adrien Jeckelmann et Damien Scantamburlo,
Assistants : Dr Lorenzo Diana, Dr Yves Reuland

"Modélisation non-linéaire d'un bâtiment existant pour l'évaluation sismique (Ecole de Bex)"

Etudiant : Julien Thiriot, Assistants : Dr Lorenzo Diana, Dr Yves Reuland

"Évaluation de la sécurité sismique d'un bâtiment existant"

Etudiant : Mohamed-Amine El Abbassi, Assistants: Dr Lorenzo Diana, Dr Yves Reuland

"Vérification parasismique d'un bâtiment existant"

Etudiants : Nabil El Berria et Jonas Kasmi, Assistants: Dr Lorenzo Diana, Dr Yves Reuland

"Understanding structural behavior using measurements"

Etudiant : Kevin Costarelli, Assistant : Sai Pai

"Passerelle de démonstration : amélioration constructive d'un amortisseur massique"

Etudiants : Sylvain Collet, Théo Lazeyras et Marc Sonderegger, Assistant : Yves Reuland

"New algorithms for deployment of a tensegrity structure"

Etudiante : Johanna Isaksson, Assistante : Ann Sychterz

"Etude dynamique d'une structure en tensegrité"

Etudiante : Ginette Siani Nebua, Assistants : Ann Sychterz et Dr Gennaro Senatore

"Détermination de la nature des bâtiments avec une caméra thermique"

Etudiants : Jérémy Bétemps et Mohammed Reda Zahiri

"Dimensionnement sismique d'un bâtiment en béton armé à Sion"

Etudiant : Elia Notari

"Dimensionnement sismique d'un bâtiment en béton armé à Sion"

Etudiant : Arumugam Suvakar

"Détermination de la nature des bâtiments avec une caméra thermique"

Etudiants : Ali Nejjar et Hamza Tijani

"Dimensionnement sismique d'un bâtiment en béton armé à Sion"

Etudiants : Sacha Laffely, Albin Overnay, Alix Trolliet et Yan Zhang

"Système d'alarme anti-grêle de remontée automatique des stores: efficacité économique"

Etudiants : Mohamed Reda Zahiri et Hajand Zainal

Pré-Etudes de projets de Master

"Evaluation parasismique de constructions existantes"
Etudiant : Gaël Boulicault, Assistant : Dr Lorenzo Diana

"Evaluation parasismique de constructions existantes"
Etudiante : Camille Spinelli, Assistant : Dr Lorenzo Diana

"Data-interpretation for asset management (FCL-NUS, Singapore)"
Etudiant : Simon Casset, Assistants : Sai Pai, Numa Bertola

Projets de Bachelor

"Understanding structural behavior using measurements"
Etudiant : Thomas Drouin, Assistant : Sai Pai

"Understanding structural behavior using measurements"
Etudiant : Jean Viviant, Assistant : Sai Pai

"Understanding structural behavior using measurements"
Etudiant : Scott Salmon, Assistant : Sai Pai

"Understanding structural behavior using measurements"
Etudiants : Robin Maye et Julien Haan, Assistant : Slah Drira

Stages

Adrian Sudry, service civil, affectation de 4 mois (octobre-décembre). Projet : Inventaire du bâti de la ville de Lausanne en vue d'évaluer la vulnérabilité sismique à grande échelle.

Enseignement hors EPFL

Lestuzzi, P. "Dynamique des structures, dynamique non linéaire" 4 heures de cours du module 1 pour le cours postgrade en génie parasismique, Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, Fribourg, octobre 2017.

Lestuzzi, P. "Dimensionnement en capacité" 4 heures de cours du module 2 pour le cours postgrade en génie parasismique, Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, Fribourg, décembre 2017.

Smith, I. "Optimization Methods" 3 heures de cours, Carnegie Mellon Université, USA, avril 2017.

Smith, I. "Complexity" 2 heures de cours, NUS, Singapore, novembre 2017.

Positions dans d'autres universités

I. Smith, Adjunct Professor, U. de Carnegie Mellon, USA, renouvelé en 2017 pour trois ans.

Alain Herzog – photographe

En complément à son activité de photographe, M. Herzog s'est engagé dans l'organisation et la coordination de différents événements liés à l'actualité de l'institution. Il s'est investi dans l'organisation du Festival Scientastic en avril à Sion et ensuite à Neuchâtel, en novembre, dans le cadre des Portes Ouvertes de Microcity. Il a également participé à la mise en place de la journée gymnasiens organisée par le Service de Promotion des Etudes de l'EPFL en octobre à Fribourg. Durant l'année, il a accueilli un étudiant du gymnase du Bugnon (Lausanne) pour son stage obligatoire de fin de 2^{ème} année, section art visuel.

PUBLICATIONS ET PRESENTATIONS

Articles dans les périodiques scientifiques

Bel Hadj Ali, N., Sychterz, A.C. and Smith, I.F.C. "A dynamic-relaxation formulation of cables structures with sliding-induced friction" *International Journal of Solids and Structures*, Vol 126-127, 2017, pp 240-251. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232196>)

Bertola, N. Papadopoulou, M., Vernay, D. and Smith, I.F.C. "Optimal multi-type sensor placement for structural identification by static-load testing", *Sensors*, Vol 17, 2904, 2017 doi:10.3390/s17122904 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232986>)

Diana, L. "Seismic vulnerability assessment at urban scale: state of the art and perspectives" *Valori e Valutazioni*, Vol. 18, pp. 69-80. ISSN 2036-2404. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232921>)

Kulkarni, R. and Rastogi, P. "Direct unwrapped phase estimation in phase shifting interferometry using Levenberg–Marquardt algorithm" *Journal of Optics*, vol. 19, no. 1, pp. 015608 (9pp), 2017 (<http://infoscience.epfl.ch/record/224881>)

Kulkarni, R. and Rastogi, P. "Local-polynomial-approximation-based phase unwrapping using state space analysis" *Applied Optics*, 56, Issue 1, pp. 29-34, 2017 (<http://infoscience.epfl.ch/record/225858>)

Lestuzzi, P., Podestà, S., Luchini, C., Garofano, A., Kazantzidou-Firtinidou, D. and Bozzano, C. "Validation and improvement of Risk-UE LM2 capacity curves for URM buildings with stiff floors and RC shear walls buildings" *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol15/3, 2017, pp 1111-1134. DOI: 10.1007/s10518-016-9981-9 (<http://infoscience.epfl.ch/record/222834>)

Michel, C., Hannewald, P., Lestuzzi, P., Fäh, D. and Husen, S. "Probabilistic mechanics-based loss scenarios for school buildings in Basel (Switzerland)" *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol15/4, 2017, pp 1471-1496. doi: 10.1007/s10518-016-0025-2 (<http://infoscience.epfl.ch/record/222835>)

Moser, G., Paal, S.G. and Smith, I.F.C. "Measurement system design for leak detection in hydraulic pressurized networks", *Structure and Infrastructure Eng*, Vol 13, No 7, 2017. doi:10.1080/15732479.2016.1225312 (<http://infoscience.epfl.ch/record/223405>)

Nagayama, T., Reksowardojo, A.P., Su, D. and Mizutani, T. "Bridge natural frequency estimation by extracting the common vibration component from the responses of two vehicles", *Engineering Structures*, Vol. 150, 2017, p. 821-829, doi: 10.1016/j.engstruct.2017.07.040 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232187>)

Pasquier, R., Goulet, J-A. and Smith, I.F.C. "Measurement system design for civil infrastructure using expected utility" *Advanced Engineering Informatics*, vol. 32, 2017, p. 40-51 doi:10.1016/j.aei.2016.12.002 (<http://infoscience.epfl.ch/record/223987>)

Reuland, Y., Lestuzzi, P. and Smith, I.F.C. "Data-Interpretation methodologies for Non-Linear Earthquake Response Predictions of Damaged Structures" *Frontiers in Built Environment*, 3:43, 2017, doi: 10.3389/fbuil.2017.00043 (<http://infoscience.epfl.ch/record/231064>)

Sychterz, A. and Smith, I.F.C. "Joint Friction during Deployment of a Near-Full-Scale Tensegrity Footbridge" *Journal of Structural Engineering*, Vol. 143, No. 9, 2017, pp 04017081-1-9 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232876>)

Veuve, N., Sychterz, A. and Smith, I.F.C. "Adaptive control of a deployable tensegrity structure", *Engineering Structures*, Vol 152, 2017, pp 14-23. doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.08.062 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232911>)

Articles acceptés pour publication

Bertola, N., Wang, H., Chanson, H. "A Physical Study of Air-Water Flow in Planar Plunging Water Jet with Large Inflow Distance", *Int. Journal of Multiphase Flow*, 2017, in press.

Diana, L., Manno, A. and Lestuzzi, P. "Seismic displacement demand prediction in non-linear domain: Optimization of the N2 method" *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 2017, in press.

Michel, C., Karbassi, A. and Lestuzzi, P. "Evaluation of the seismic retrofitting of an unreinforced masonry building using numerical modeling and ambient vibration measurements" *Engineering Structures*, in press.

Moser, G., Paal, S.G. and Smith, I.F.C. "Leak detection of water supply networks using error-domain model falsification" *Journal of Computing in Civil Engineering*, in press.

Pai, S.G., Nussbaumer, A. and Smith, I.F.C. "Comparing methodologies for structural identification and fatigue life prediction of a highway bridge" *Front. Built Environ.* | doi: 10.3389/fbuil.2017.00073, in press.

Proverbio, M., Costa, A. and Smith, I. F. C. "Adaptive sampling methodology for structural identification using radial-basis functions." *Journal of Computing in Civil Engineering*, in press.

Senatore, G., Duffour, P., Winslow, P. and Wise, C. "Shape Control and Whole-Life Energy Assessment of an "Infinitely Stiff" Prototype Adaptive Structure". *Smart Materials and Structures*, in press.

Senatore, G., Duffour, P. & Winslow, P. "The Load Path Redirection and Shape Control of Adaptive Structures". *Journal of Structural Engineering*, in press.

Livres (et chapitres)

Kulkarni, R. and Rastogi, P. "Single and Multicomponent Digital Optical Signal Analysis: Estimation of phase and its derivatives", IOP Publishing, Bristol, 2017, 214 p.

Lestuzzi, P. et Smith, I.F.C. "Dynamique des Structures - Bases et applications pour le génie civil" Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, ISBN 978-2-88915-194-3, Lausanne, 2017, 235 p. (<http://infoscience.epfl.ch/record/231204>)

Senatore, G. "Adaptive Structures, an Energy Approach beyond Lightweight Design" in *Adaptive Environments*. Editors: H. Schnädelbach, H. Bier, K. Van Laerhoven, Springer, ISSN: 2522-5529.

Publications dans les actes des réunions avec comité de lecture (Peer review)

Baltas, C., Hannewald, P. and Lestuzzi, P. "Seismic assessment of an existing 20-floor concrete shear wall building in Beijing according to European standards" Paper N° 3588. Proceedings of the 16th World Conference on Earthquake Engineering, 16WCEE, Santiago, Chile, 2017, (10 pages, CD ROM). (<http://infoscience.epfl.ch/record/224524>)

Bertola, N., Papadopoulou, M., Vernay, D. and Smith, I.F.C. "Comparing algorithms for measurement system design for bridge load testing" *Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure, SHMII8*, Brisbane, International Society for Structural Health Monitoring, Winnepeg, Canada, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232932>)

Beyer, K., Lestuzzi, P., Smith, I.F.C. and Lignos, D. "Lehrveranstaltungen in Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen an der EPFL" Proceedings of the 15. D-A-CH Tagung 2017, Weimar, Germany, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232530>)

Cao, W., Vernay, D., Koh, C.G. and Smith, I.F.C. "Improving prediction capability of finite element models of bridges using static and dynamic data" *Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure, SHMII8*, Brisbane, International Society for Structural Health Monitoring, Winnepeg, Canada, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232933>)

Costa, A., Proverbio, M. and Smith, I.F.C. "Cyber Civil Infrastructure and IoT for Cities", IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI), Hawaii, 2017, pp 2140-7, IEEE, Piscataway, NJ 08855-1331, USA, 2017, ISBN:978-1-5386-4058-6 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232959>)

Diana, L., Reuland, Y. and Lestuzzi, P. "Seismic vulnerability assessment of "Sion cathedral" (Switzerland): an integrated approach to detect and evaluate local collapse mechanisms in heritage buildings". In: Mazzolani F et al. (eds) PROHITECH'17: 3rd International Conference on Protection of Historical Constructions. Lisboa, Portugal 12-15 July 2017, 2017. ISBN 978-989-8481-58-0. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232923>)

Gissara, M., Nastasi, B., and Diana, L. "Verso la cultura integrata della rigenerazione urbana: Corviale a Roma". In: AA.VV. Atti della XX Conferenza Nazionale SIU. Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese, Catania 16-18 giugno 2016, Workshop 7.4. Roma-Milano: Planum Publisher, Pp.1254-1261, 2017. ISBN 9788899237080. (in Italian). (<http://infoscience.epfl.ch/record/232924>)

Michel, C., Hannewald, P., Lestuzzi, P., Fäh, D. and Husen, S. "Lehre aus probabilistisch-mechanischen Schadensszenarien für Schulgebäude in Basel (CH)" Proceedings of the 15. D-A-CH Tagung 2017, Weimar, Germany, 2017, (12 pages, CD ROM). (<http://infoscience.epfl.ch/record/231205>)

Michel, C., Hannewald, P., Lestuzzi, P., Fäh, D., Husen, S. and Roth, M. "Earthquake scenarios for school buildings in the city of Basel (Switzerland)" Paper N° 1491. Proceedings of the 16th World Conference on Earthquake Engineering, 16WCEE, Santiago, Chile, 2017, (12 pages, CD ROM). (<http://infoscience.epfl.ch/record/224530>)

Pai, S. G. S., Nussbaumer, A., and Smith, I. F. C. (2017). "Traffic-based condition assessment and fatigue-life predictions for a highway bridge." SEI Structures Congress 2017: Business, Professional Practice, Education, Research, and Disaster Management, Denver Colorado, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia. (<https://infoscience.epfl.ch/record/229818>)

Pai, S.G.S. and Smith, I.F.C "Comparing Three Methodologies for System Identification and Prediction". Proceedings 14th International Probabilistic Workshop, Ghent, Springer International Publishing, Switzerland, 2017, pp 81-95. DOI: 10.1007/978-3-319-47886-9_6 (<https://infoscience.epfl.ch/record/223635>)

Pai, S.G.S. and Smith, I.F.C. "Exploring the solution space in error-domain model falsification using classification algorithms" 4th International Conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of Civil Structures, Zürich Switzerland, ETH Zürich, 2017 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232960>)

Proverbio, M., Vernay, D. and Smith, I.F.C. "Structural model updating for reserve capacity estimation in concrete bridges" Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure, SHMII8, Brisbane, International Society for Structural Health Monitoring, Winnipeg, Canada, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232934>)

Rastogi, P. "Measurement of Phase Derivatives in Digital Holographic Interferometry", 3rd Annual World Congress of Smart Materials-2017, Bangkok, 2017 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232961>)

Reuland, Y., Pai, S. G. S., Drira, S., and Smith, I. F. C. (2017). "Vibration-based occupant detection using a multiple-model approach" IMAC XXXV -Structural Dynamics Challenges in Next Generation Aerospace Systems, Garden Grove, California, Society for Experimental Mechanics (SEM), Bethel, Connecticut. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232962>)

Reuland, Y., Jaoude, A., Lestuzzi, P and Smith, I.F.C. "Usefulness of ambient-vibration measurements for seismic assessment of existing structures" 4th International Conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of Civil Structures, Zurich, Switzerland, ETH-Zurich, 2017. (<https://infoscience.epfl.ch/record/231855>)

Reksowardojo, A.P., Senatore, G. and Smith, I.F.C. "Large and reversible shape changes as a strategy for structural adaptation" IASS 2017, Hamburg, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232963>)

Senatore, G., Wang, Q., Bier, H. and Teuffel, P. "The Use of Variable Stiffness Joints in Adaptive Structures," IASS 2017, Hamburg, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/233669>)

Smith, I.F.C. and Pai, S.G. "A Practical Engineering Approach to Interpreting Measurement Data in Uncertain Contexts" International Conference on Sustainable Infrastructure, New York. 2017, ASCE, Reston, USA. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232964>)

Smith, I.F.C. "Improving infrastructure-asset management through reasoning that is compatible with mental models of engineers" 24th EG-ICE Workshop, Nottingham, 2017. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232965>)

Sychterz, A.C. and Smith, I.F.C. "Dynamic effects of cable rupture in a tensegrity structure" 4th Conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of Civil Structures (SMAR), Zürich Switzerland, ETH Zürich, 2017, 1--8. (<http://infoscience.epfl.ch/record/232966>)

Veuve, N. Rhodes-Barbarigos, L. and Smith, I.F.C. "An Active Deployable Tensegrity-Ring Footbridge System" 15th Biennial ASCE Conference on Engineering, Science, Construction, and Operations in Challenging Environments, Orlando, FL, American Society for Civil Engineering, Reston, 2017 pp 1101-1108 (<http://infoscience.epfl.ch/record/232967>)

Conférences invitées et autres présentations

Bertola, N. "Measurement system design for structural identification" Transactions, Future Cities Symposium, Zurich, 20-22 septembre 2017

Cao, W. "Improving prediction capability of finite element models of bridges using static and dynamic data" Transactions, Future Cities Symposium, Zurich, 20-22 septembre 2017

Devaux, M, et Lestuzzi, P. "Bâtiments et séismes : tout est question de conception", Séminaire : Bâti : Prévention contre les dangers naturels, HEIA-Fribourg, 14 novembre 2017.

Lestuzzi, P. "Les constructions face aux séismes...et en Suisse ?", Swiss Design Center, Lausanne, 19 mai 2017

Lestuzzi, P. "Les constructions face aux séismes...et en Suisse ?", SATW-TecDay Suisse Romande, Lausanne, 07 avril 2017.

Lestuzzi, P. "Les constructions face aux séismes...et en Suisse ?", SATW-TecDay Suisse Romande, La Tour-de-Peilz, 31 octobre 2017.

Proverbio, M. "Data interpretation for asset management" Transactions, Future Cities Symposium, Zurich, 20-22 septembre 2017.

Rastogi, P. "Multidimensional deformation measurements using holographic interferometry", Plenary Lecture, 3rd International Conference on applications of Optics and Photonics", Faro, 8-12 mai, 2017.

Reuland, Y. "La terre tremble-t-elle en Suisse ?", Destination Innovation, Journée thématique, Collèges Sainte-Croix et Gambach Fribourg, 31 octobre 2017.

Senatore, G. "Adaptive Building Structures". The Institution of Structural Engineers, London, 23 juin 2017.

Senatore, G. "Adaptive Structures: Optimum Design Methodology, Case Study and Prototype". Keynote at the 7th Colloquium on Computational Mechanics, University of Stuttgart. Stuttgart, 11 août 2017.

Senatore, G. "Adaptive Structures, an Energy Approach Beyond Lightweight Design". Institute of Lightweight Structures and Conceptual Design (ILEK), University of Stuttgart. Stuttgart, 23 novembre 2017.

Smith, I. "Cyber Civil Infrastructure" Transactions, Future Cities Symposium, Zurich, 20-22 septembre 2017.

Wang, Z.Z. "Soil Parameter Identification for an Excavation Problem" Transactions, Future Cities Symposium, Zurich, 20-22 septembre 2017.

Autres publications

Aydt, H., Schmitt, G., Tuncer, B., Schlaepfer, M., Smith, I.F.C., Erath, A. and Hoelscher, C. "Challenges for Responsive Cities" Indica 01, Future Cities Laboratory, Lars Müller Publishers, Zurich, 2017 pp 96-102.

Smith, I.F.C., Koh, C.G. and Vernay, D. "Cyber Civil Infrastructure" Indica 01, Future Cities Laboratory, Lars Müller Publishers, Zurich, 2017 pp 114-121.

Professeurs invités

Prof. Nizar Bel Hadj Ali, Ecole polytechnique de Tunisie, (01.01.2017 – 31.03.2017)

Prof. Stefano Podestà, University of Genova, Italy (2 jours en novembre).

Publications clés

Lestuzzi, P. et Smith, I.F.C. "Dynamique des Structures : Bases et applications pour le génie civil" Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, ISBN 978-2-88915-194-3, Lausanne, 2017, 235 p. (<http://infoscience.epfl.ch/record/231204>)
Cet ouvrage procure aux étudiants une solide référence pour le cours de Dynamique des Structures.

R. Kulkarni and P. Rastogi, "Direct unwrapped phase estimation in phase shifting interferometry using Levenberg–Marquardt algorithm" Journal of Optics, vol. 19, no. 1, p. 015608, 2017.

This paper proposes an unwrapped phase estimation algorithm in phase shifting interferometry. In this method, the temporal fringe intensity is modeled as a function of phase, phase step and fringe amplitude at each pixel. These parameters are estimated using a nonlinear optimization technique, that is, the Levenberg–Marquardt algorithm in a sliding manner such that the estimated phase map is continuous.

Bel Hadj Ali, N., Sychterz, A.C. and Smith, I.F.C. "A dynamic-relaxation formulation of cables structures with sliding-induced friction" International Journal of Solids and Structures, Vol 126-127, 2017, pp 240-251.

This paper describes a direct formulation for modelling the behavior of a deployable structure using continuous cables that slide over nodes.

RECHERCHE

Description générale de la recherche

En 2017, la recherche effectuée à l'IMAC a poursuivi les développements initiés au cours des exercices précédents et a introduit des thèmes complémentaires.

Ces travaux se répartissent de la manière suivante :

1. Conception des stratégies de contrôle d'une structure déployable
2. Conception et construction d'une structure active utilisant le critère d'énergie globale d'un cycle de vie
3. Interprétation des données de mesures sur les ponts ainsi que la conception des systèmes d'acquisition
4. Enrichir le champ d'application des méthodes d'interprétation des données
5. Détection et localisation des occupants sur des dalles en utilisant des capteurs de vibration
6. Etude du comportement sismique des bâtiments en bois
7. Elaboration d'un modèle d'identification des risques sismiques pour la Suisse
8. Etude des risques sismiques à grande échelle au niveau des agglomérations
9. Etude de la sécurité sismique des monuments historiques
10. Robust fringe analysis methods

Projets de recherche, mandats et expertises

Avec le Fonds National

Robust diagnosis and biomimetic control of complex structures
Projet du Fonds National No 200020-169026 (I. Smith)

Autres projets

"Future Cities" SEC Singapore Phase 2 Project 2.2 "Cyber Civil Infrastructure" awarded to IMAC, \$S 2.4M (I. Smith)

Bridge performance assessment through advanced sensing and modelling
Australian Research Council, Project LP 160100528 (I. Smith)

Modèle de détermination du risque sismique pour la Suisse, partie vulnérabilité des bâtiments. Projet financé par l'office fédéral de l'environnement (P. Lestuzzi)

Gare CFF de Berne – Assainissement parasismique. Mandat d'expertise d'accompagnement du projet pour les CFF (P. Lestuzzi)

The Use of Variable Stiffness Joints in Adaptive Structures 4TU Lighthouse Project 2017 (G. Senatore)

Prix et honneurs

Sai Pai - Best Paper Award, for the paper Pai, S. G. S., Nussbaumer, A., and Smith, I. F. C. "Traffic-based condition assessment and fatigue-life predictions for a highway bridge." Paper competition organized by the Technical Committee on Methods of Monitoring Structural Performance at the ASCE Structures Congress 2017, Denver, CO April 6 – 8, 2017

Gennaro Senatore - Engineering Impact Award, for the paper "Adaptive Structures: Stiffer, Lighter, Slenderer" finalist in the Precision Control category for the 2017 Engineering Impact Awards by National Instruments (NI). This is an annual contest for which researchers propose papers featuring their most impactful and technically challenging applications.

Marco Proverbio – Public Prize, Ma thèse en trois minutes, Future Cities Laboratory, 2017

VALORISATION, COLLABORATION ET RESEAUX

Collaborations avec d'autres instituts et facultés de l'EPFL et avec le domaine CEPF

ETH Center for Global Environmental Sustainability "Future Cities Laboratory" Singapore
Deux thèses (M. Proverbio et N. Bertola) inscrites à l'EPFL, Deux thèses (W. Cao et Z. Wang) inscrites à la NUS (avec Prof. Koh) une thèse (A. Javadian) inscrite à l'ETHZ (avec Prof. D. Hebel). Deuxième phase (2015-20) S\$ 2.4M Principal Investigator: I. Smith

Erdbebenrisikomodelle BS 2017-2020 / Schadensszenarien – Service Sismologique Suisse, ETHZ. Dr P. Lestuzzi et Prof. Donat Fäh.

Smart Living Laboratory, EPFL, Co-direction d'une thèse (J. Brutting)
G. Senatore avec C. Fivet

Clean Space One, EPFL Space Engineering Center, G. Senatore

Collaborations hors du domaine CEPF

Vulnérabilité sismique des monuments historiques - Université de Gênes en Italie.
Dr P. Lestuzzi et Prof. Dr Stefano Podestà

Stratégie de réduction du risque lié à l'activité volcanique de l'île de Vulcano - Université de Genève. Collaboration portant sur l'analyse du risque associé aux structures.
Dr P. Lestuzzi et Prof. Dr Costanza Bonadonna

Période fondamentale des bâtiments à ossature en bois – HES-SO Bienne.
Dr P. Lestuzzi et Prof. Martin Geiser.

International Correspondent for the SFB 1244 Research Project, "Adaptive Shells and Structures for Tomorrow's Built Environment", University of Stuttgart. Dr. G. Senatore

Biomechanics Simulation using Adaptive Tensegrity Queen's, University (Kingston, Canada).
Dr. G. Senatore, Prof. D. Blostein et Dr. R. Gordon

Associate Partner, Cambridge Centre for Smart Infrastructure and Construction, Cambridge University, UK. Prof. I. Smith

Divers collaborations pour l'étude de cas de ponts qui sont mesurés, avec Tufts University, University of Iowa, University of Exeter, University of Twente, IIT Madras, Curtin University, Australia, Prof. I. Smith et S. Pai.

IMAC Alumni

Prof. R. Kulkarni a été nommé Professeur Assistant à l'Indian Institute of Technology, Guwahati, India

TRAVAIL ADMINISTRATIF

Name	Position	Board / committee
<i>L. Diana</i>	Editorial Board	Valori e Valutazioni
<i>P. Lestuzzi</i>	Président	Commission de la norme SIA 261
<i>P. Lestuzzi</i>	Vice-président	Commission des normes de structure SIA
<i>P. Lestuzzi</i>	Membre du groupe de travail « Séisme »	Comité Suisse de la Protection des Biens Culturels
<i>P. Lestuzzi</i>	Membre du groupe de coordination	Laboratoires du Groupe de Structures ENAC-GIS
<i>P. Lestuzzi</i>	Membre du conseil de fondation	Fondation de prévention des Etablissements cantonaux d'assurance
<i>P. Lestuzzi</i>	Membre	Commission de l'enseignement SGC
<i>P. Rastogi</i>	Editor	International Journal of Optics and Lasers in Engineering, Elsevier, Oxford, UK
<i>G. Senatore</i>	Review Editor	Structural Sensing, Frontiers in Built Environment
<i>I. Smith</i>	Specialty Editor	Journal of Computing in Civil Engineering ASCE
<i>I. Smith</i>	Specialty Chief Editor	Structural Sensing, Frontiers in Built Environment
<i>I. Smith</i>	Editorial Boards	Advanced Engineering Informatics, Oxford, UK Journal of Information Technologies in Construction, ITCon Artificial Intelligence for Engineering Design Analysis and Manufacturing (AIEDAM) Cambridge Univ. Press, New York, USA The Open Civil Engineering Journal Cogent Engineering Journal of Civil Structural Health Monitoring
<i>I. Smith</i>	Member	Committee, International Society on Computing in Civil and Structural Engineering
<i>I. Smith</i>	Member	Council, International Society for Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure
<i>I. Smith</i>	Membre	Conseil de faculté ENAC
<i>I. Smith</i>	Membre	Gender equality working group
<i>I. Smith</i>	Membre	Commission stratégique IT, ENAC
<i>I. Smith</i>	Membre	Commission doctorale EDCE, EPFL (to mid 2017)
<i>I. Smith</i>	Membre	Commission académique de la Section de génie civil

OBJECTIFS POUR 2018

Recherche

Active structures

Etudier le contrôle d'une structure active et déployable dans le laboratoire. Essais et développement des algorithmes pour améliorer le comportement biomimétique.

Concevoir une nouvelle structure active pour minimiser le coût énergétique global.

Structural identification

Etude des erreurs systématiques et leur influence sur la fiabilité d'identification. Application de la méthodologie pour but d'étudier la robustesse en absence d'information complète de l'incertitude. Collaboration internationale.

Dynamique des structures

Continue the research effort concerning the part of building vulnerability for the seismic risk model for Switzerland.

Application of a compound methodology in order to analyze the seismic vulnerability and earthquake damage scenarios for different cities in Switzerland.

Continue the research effort concerning the seismic assessment of cultural heritage masonry buildings.

Signal analysis and model development for occupancy detection using sparse sensors.

Enseignement

Improve informatics course through international collaboration, particularly with CMU and other universities in the USA and Asia.

Begin projects related to the Discovery Learning Program - Occupancy detection through floor sensing

Maintenir la qualité des cours de Statique II et de Dynamique des Structures