

Sujet de stage Niveau Master 2

<u>Titre du stage :</u>	« Appui à l'interprétation du comportement de liaisons poutre-poteau en béton armé renforcées par diverses techniques innovantes »
<u>Laboratoires d'accueil :</u>	IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) Institut Jean le Rond d'Alembert
<u>Encadrement :</u>	Y. Berthaud ¹ , S. Dartois ¹ , H. Dumontet ¹ , B. Nedjar ² , M. Quiertant ² , F. Rifai ² (par ordre alphabétique)
<u>Mail de contact :</u>	yves.berthaud@sorbonne-universite.fr sophie.dartois@sorbonne-universite.fr helene.dumontet@sorbonne-universite.fr boumediene.nedjar@ifsttar.fr marc.quiertant@ifsttar.fr farah.rifai@ifsttar.fr
<u>Durée :</u>	5 à 6 mois (début Mars 2019)
<u>Gratification :</u>	Oui, environ 550€ mensuels
<u>Poursuite en thèse possible :</u>	Oui , dans le cadre de la même collaboration

Bref descriptif : Le travail de stage proposé consiste à apporter un soutien technique et scientifique à la réalisation puis à l'interprétation d'essais à grande échelle réalisés sur des éléments structuraux en béton armé. L'interprétation fine des résultats de ces essais complexes nécessitera une analyse aux éléments finis.

Contexte des travaux : La recherche à mener s'inscrit dans une démarche de mise en sécurité des ouvrages du génie civil, et plus particulièrement dans le cadre du projet ANR Ilisbar qui vise à appréhender le comportement des liaisons poutre-poteau, sous sollicitations oligo-cycliques alternées horizontales, et à examiner diverses solutions de renforcement/réparation de ce type d'assemblage. Les solutions de réparation innovantes seront évaluées lors d'essais menés sur des corps d'épreuve de taille réelle testés jusqu'à rupture sur la plateforme d'essai des structures (PFES) de l'Ifsttar (figure 1-b).

Déroulement des travaux : En premier lieu, le candidat participera activement au déroulement des essais qui seront menés sur la PFES de Marne-La-Vallée, notamment afin d'en comprendre l'exact fonctionnement. Dans son activité de laboratoire, le candidat sera soutenu lors de ses travaux par une équipe d'accueil spécialisée dans la réalisation d'expérimentations de haut niveau dans le domaine du fonctionnement des structures. Il s'intéressera plus particulièrement aux divers aspects liés à la mesure (déformation, déplacement, efforts) mise en place sur les essais, la seconde partie du stage consistant à aider au dépouillement des valeurs acquises et à l'interprétation de celles-ci pour en conclure sur le comportement des éléments testés.

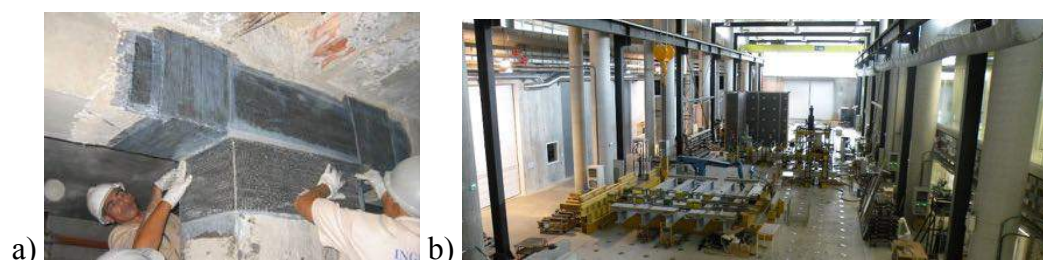


Fig 1. a) Exemple de renforcement de jonction b) plateforme d'essai des structures de l'Ifsttar

1. **Institut Jean le Rond d'Alembert**, Sorbonne Université - Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu 75252 Paris Cedex 05 (Case 162) <http://www.dalembert.upmc.fr/>

2. **IFSTTAR** ; 14-20 Bd Newton, Cité Descartes, Champs sur Marne, 77447 Marne la Vallée Cedex 2 <http://www.ifsttar.fr>

Les expérimentations étant particulièrement complexes (voir figure 2), pour affiner son analyse des résultats expérimentaux, le stagiaire effectuera une simulation aux éléments-finis (EF) des éléments structuraux sous chargement (voir figure 2-b). Pour cela il s'appuiera sur le code César LCPC et sur les lois de comportement déjà implantées dans ce code. Lors de ses travaux de modélisation, le stagiaire restera en lien étroit avec l'équipe de l'Institut Jean le Rond d'Alembert en charge du développement d'un modèle EF plus spécifique.

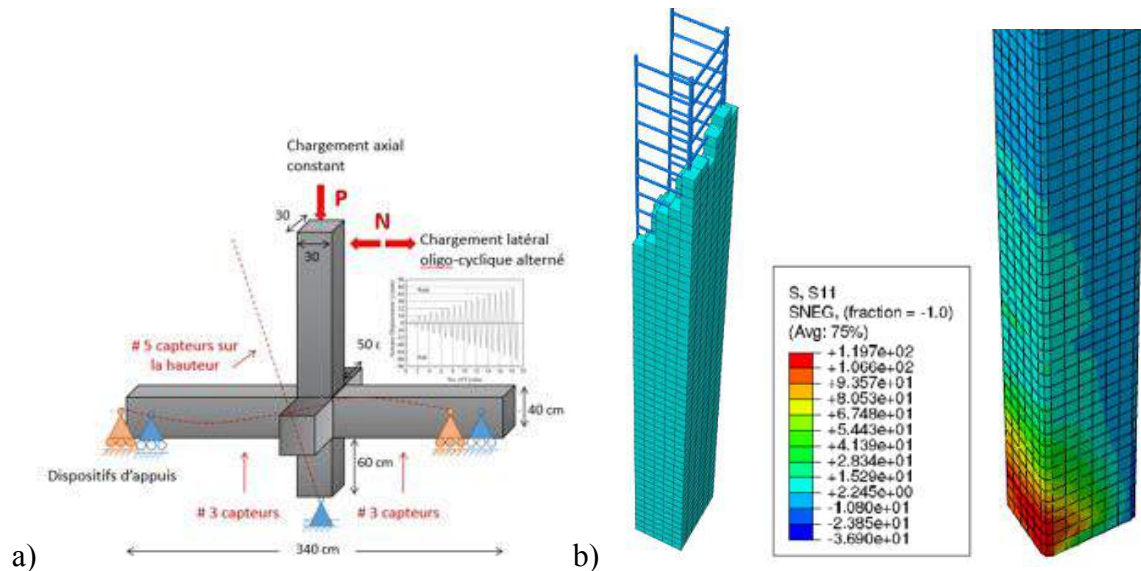


Fig. 2 a) Principe de chargement mécanique des corps d'épreuve et b) exemple d'analyse des contraintes sur un élément structural [1]

Compétences attendues :

- Maîtrise du cadre général du comportement non linéaire des matériaux (endommagement, plasticité notamment)
- Notions avancées de RDM
- Mise en œuvre de calculs par éléments finis non linéaires sur un code industriel
- Bonnes capacités rédactionnelles et de présentation orale de résultats scientifiques.

Profil attendu :

Niveau Bac+5 : Étudiant en deuxième année de Master (M2) en mécanique ou étudiant en dernière année d'école d'ingénieur à dominante mécanique.

Poursuite en thèse : une thèse est prévue dans la suite de ce travail avec un financement de l'École Doctorale de SU (SMAER). L'encadrement sera effectué par les mêmes personnes que celles citées dans ce sujet dans la suite de la thèse de Chia.

[1] C. Farahmandpour, Modélisation et simulation du comportement des bétons confinés, Thèse de l'Univ. Pierre et Marie Curie, 4 déc. 2017, 188 pages, 104 réf., résumé anglais.