
Traitement, analyse et classification de signaux expérimentaux d'émission acoustique avec le langage R.

Oumar Issiaka Traore*¹, Laurent Pantera², Nathalie Favretto Cristini¹, and Sylvie Vigier Pla³

¹Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique (LMA) – Ecole Centrale de Marseille, Université de la Méditerranée - Aix-Marseille II, Université de Provence - Aix-Marseille I, CNRS : UPR7051 – France

²Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) – DEN, DER – CEA, DEN, DER/SRES, Cadarache, F-13108 Saint-Paul-lez-Durance, France., France

³Institut de Mathématiques de Toulouse (IMT) – PRES Université de Toulouse, CNRS : UMR5219 – UPS IMT, F-31062 Toulouse Cedex 9, France INSA, F-31077 Toulouse, France UT1, F-31042 Toulouse, France UT2, F-31058 Toulouse, France, France

Résumé

L'accident d'injection de réactivité "*Reactivity Initiated Accident*" (RIA) est un accident dit de type grave, caractérisé par une insertion de réactivité dans le coeur d'un réacteur nucléaire. Il induit une excursion de puissance quasi-instantanée, avec un dépôt significatif d'énergie dans les crayons de combustibles, soumettant ainsi ceux-ci à une situation de stress extrême. Dans le cadre de l'étude d'accidents de ce type, le centre CEA de Cadarache, à travers son Laboratoire de Préparation et de Réalisation des Essais (LPRE), exploite un réacteur de recherche de type piscine destiné à reproduire sur un crayon de combustible irradié, prélevé dans une centrale en activité, une situation de stress équivalente à celle d'un accident de type RIA. Le LPRE développe un atelier de dépouillement autour de l'analyse de ces signaux en s'appuyant sur le langage R pour réaliser les opérations de stockage des informations, de traitement du signal et d'analyse statistique. Nous présentons ici la mise en oeuvre de l'étape de débruitage du signal acquis lors de l'essai. C'est l'étape importante du processus d'ensemble dans la mesure où elle impacte fortement la qualité de détection des phénomènes, de leur localisation, et finalement de leur classification. Nous avons choisi de mettre en oeuvre deux méthodes. Parmi lesquelles la méthode dite de Soustraction de Spectre (SS). De manière intuitive, elle peut être considérée comme une méthode qui, au travers d'un estimateur du bruit permet de restaurer un signal source en s'appuyant sur une comparaison de densités spectrales en module ou en énergie. Les résultats obtenus permettent de conclure à une très bonne adéquation de la SS en termes d'amélioration du rapport signal sur bruit (SNR) et de préservation de la forme d'onde pour les segments du signal reçu correspondant à des phénomènes physiques d'intérêt. Par ailleurs, nous avons également choisi de mettre en oeuvre une méthode qui nous permettrait de moins dépendre de la connaissance du bruit de fond. C'est une approche basée sur une décomposition en valeurs singulières du signal reçu "*Singular Spectral Analysis*" (SSA). Nous testons la capacité d'une telle analyse exploratoire à orienter l'extraction du bruit de fond. Nous comparons les résultats à ceux obtenus par la méthode SS que nous prenons comme référence.

*Intervenant