

CFA/VISHNO 2016

Propagation des incertitudes en imagerie acoustique par échantillonnage de Gibbs accéléré

J. Antoni^a et T. Le Magueresse^b

^aLVA, 25 bis av. Jean Capelle, 69621 Villeurbanne, France

^bMicrodB, 28 Chemin du Petit Bois, 69130 Ecully, France
jerome.antoni@insa-lyon.fr



LE MANS

CFA2016/456

Propagation des incertitudes en imagerie acoustique par échantillonnage de Gibbs accéléré

J. Antoni^a et T. Le Magueresse^b

^aLVA, 25 bis av. Jean Capelle, 69621 Villeurbanne, France

^bMicrodB, 28 Chemin du Petit Bois, 69130 Ecully, France
jerome.antoni@insa-lyon.fr

Les méthodes d'imagerie acoustiques souffrent de plusieurs sources d'incertitudes telles que le bruit de mesure, les erreurs de modélisation, les erreurs de position et de calibrage des microphones, les erreurs liées à la régularisation, etc. Il est important d'un point de vue industriel de savoir quantifier ces effets pour apprécier le degré de confiance à accorder aux résultats d'imagerie, mais également pour permettre une comparaison objective de différentes méthodes. La propagation des incertitudes est difficile à réaliser l'aide des méthodes analytiques, en particulier sur les quantités quadratiques ou logarithmiques utilisées par les acousticiens. L'impact de certaines sources d'incertitude comme la régularisation reste par ailleurs difficile à approcher de cette manière. Cette communication propose une solution fondée sur un échantillonneur de Gibbs adapté au problème. L'échantillonnage de Gibbs est une méthode de Monte Carlo Chaîne de Markov basé sur un échantillonnage exact des densités de probabilité a posteriori des différentes sources d'incertitudes qui est parfaitement adaptée à la présence de dépendances non-linéaires entre les paramètres. Etant une méthode de calcul intensif, deux adaptations sont proposées pour accélérer sa convergence et en faire un outil réaliste du point de vue industriel. La première, naturelle, consiste à initialiser les itérations de la chaîne de Markov autour de des estimations ponctuelles du maximum a posteriori, y compris l'estimation des variances du bruit, de la source et du paramètre de régularisation, tels que restituées par une approche bayésienne empirique. La deuxième adaptation consiste à réaliser une approximation des grands nombres pour échantillonner directement les quantités quadratiques d'intérêt (matrices spectrales) à l'aide de la décomposition de Bartlett. Il en résulte une convergence réduite à quelques itérations qui ne requiert pas plus qu'un générateur de variables aléatoires de type normal et Chi2. L'utilisation de cette approche pour la propagation des incertitudes est illustrée sur les données d'un benchmark industriel.