The 2nd International Conference on welding, nondestructive testing and the industry of materials and alloys (ICWNDT-MI'10)

**2010**

# LA DECOMPOSITION MODALE EMPIRIQUE POUR LA DETECTION D'ECHOS ULTRASONORES MULTIPLES

**S. Haddad, M. Grimes, T. Benkdidah, M. Mekideche, A. Bouhadjera**

**Abstract :** Le Contrôle Non Destructif (CND) des matériaux intervient en laboratoires, en ateliers, sur chantiers et sur sites de production, et ce, enphase de conception, de fabrication et de surveillance de l'installation. Le sujet traité danscet article s'intéresse à la détection d'échos ultrasonores multiples basée sur la transformation de Huang ou plus exactement sur la décomposition modale empirique, désignée dans la suite de l'article par son abréviation anglaise EMD, pour Empirical Mode Décomposition. L'analyse d'un signal ultrasonore nécessite d'avoir des informations aussi bien temporelles que fréquentielles. Plus particulièrement, ce travail porte sur la représentation conjointe d'un signal sur un plan tempsfréquence. L'objet de ce type de représentation est l'observation des variations de fréquence d'un signal en fonction du temps. Notre travail est alors orienté vers la détection des échos qui constitue une étape très importante pour la caractérisation d'un matériau, l'identification de la nature d'un défaut et à son dimensionnement. L'EMD suscite beaucoup d'intérêts depuis une dizaine d'années. Introduite par Huang et al. Pour mieux analyserdes séries temporelles non stationnaires et issues ou non de systèmes non linéaires, d'où la nature des échos ultrasonores. Elle consiste à décomposer un signal en composantes élémentaires, communément appelées modes empiriques ou fonctions intrinsèques (IMF pour Intrinsic Mode Functions). Comme chaque IMF correspond à une bande de fréquence, on peut facilement localiser les irrégularités simultanément en fréquence et en temps, c'est à partir de ces signaux temporels (IMFs) que nous cherchons à nous informer sur la constitution et le contenu fréquentiel du signal et à caractériser les éventuelles non-stationnarités, donc de détecter les hétérogénéités et les anomalies du matériau sous contrôle. La présentation des résultats est scindée en deux parties. La première correspond à l'analyse des signaux ultrasonores simulés et l'autre partie correspond à l'analyse des signaux réels (expérimentaux) en utilisant la technique du prisme [1, 2]. Les essais ont été réalisés au laboratoire de contrôle non destructif des matériaux de l'université de Jijel (NDT-Lab) sur des échantillons de l'aluminium et de mortier. Nous allons montrer, que l'approche proposée fournit de bons résultats de détection et de localisation des échos ultrasonores

**Keywords :** contrôle non destructif, Décomposition Modale Empirique, Fonction Intrinsèque, détection, Analyse temps-fréquence