

Localisation d'un bruit dans l'espace à partir d'une antenne acoustique

Alexis Chalopin¹, Maximilien Vidal¹, Jean-Hugh Thomas^{1,2} et Kosai Raouf^{1,2}

¹Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM), rue Aristote, 72085 Le Mans

²Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine LAUM UMR CNRS 6613, rue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans

Mots clés : localisation de sources, antennerie, formation de voies, goniométrie

L'étude à terme a pour objectif la localisation et le suivi d'un drone à partir du son qu'il produit pendant son vol. Il s'agit donc d'exploiter le rayonnement acoustique du drone, causé par sa motorisation et le sifflement aérodynamique dû à son déplacement, afin de le détecter et le localiser dans l'espace. L'étude préliminaire rapportée se concentre sur la localisation d'un drone en statique. Les résultats présentés ont été obtenus à partir d'une source acoustique immobile placée à différents endroits. Cette source est soit un dispositif basé sur un assemblage de haut-parleurs excités par des ondes harmoniques, soit un drone immobile moteur en marche avec des vitesses de rotation différentes. Les signaux acoustiques rayonnés sont captés par une antenne comportant un nombre réduit de microphones. La localisation 2D consiste à déterminer une direction d'arrivée. La position 3D de la source est quant à elle reconnue par un angle d'azimut et un angle d'élévation. Une antenne linéaire de 8 microphones est utilisée pour la localisation 2D et une antenne non planaire de 4 microphones est dédiée à la localisation 3D. Deux méthodes sont testées et comparées en termes de localisation : la goniométrie qui repose sur une mesure par intercorrélation des retards captés par les microphones et la formation de voies. La technique de la formation de voie est programmée dans le domaine temporel en utilisant un modèle de propagation en ondes planes. Les méthodes mises en œuvre et les algorithmes sont décrits dans l'article. Les difficultés rencontrées lors des expérimentations, notamment pour lever parfois l'ambiguïté sur la direction d'arrivée des ondes, sont également reportées avec les solutions proposées. Le lien entre les fréquences du son étudié et la géométrie de l'antenne, définissant les positions des microphones, est discuté. Des résultats obtenus en salle anéchoïque pour s'affranchir d'éventuelles réflexions sont également présentés. Enfin une caractérisation du son produit par la motorisation du drone est effectuée.