

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**Modélisation temporelle de la propagation à longue distance des sons  
impulsionnels en trois dimensions**

M. Cosnefroy<sup>a</sup>, S. Cheinet<sup>a</sup>, L. Ehrhardt<sup>a</sup>, A. Dagallier<sup>a</sup>, D. Dragna<sup>b</sup> et D. Juvé<sup>b</sup>

<sup>a</sup>ISL, 5 rue du Général Cassagnou, 68301 Saint-Louis, France

<sup>b</sup>École Centrale de Lyon, LMFA UMR CNRS 5509, 36 avenue Guy de Collongue, 69134 Écully, France  
matthias.cosnefroy@isl.eu

Les propriétés des sons impulsionnels se propageant proche du sol dépendent fortement de l'atmosphère et du sol en ce qui concerne l'amplitude, le contenu fréquentiel et le temps d'arrivée. La simulation numérique dans le domaine temporel permet de décrire fidèlement ces aspects de la propagation en milieu extérieur pour des sons large bande et permet d'étudier les interactions entre les effets de sol, de réfraction dus aux gradients atmosphériques verticaux et de diffusion par la turbulence. De tels calculs nécessitent cependant de grandes ressources informatiques pour la propagation à longue distance tridimensionnelle. Un modèle de différences finies d'ordre élevé dans le domaine temporel est présenté, auquel est associé une méthode de fenêtre glissante qui permet de réduire significativement les dimensions du domaine de calcul. Les distances de propagation rendues ainsi possibles sont néanmoins très contraignantes pour les conditions d'absorption sur les bords du domaine, nécessaires pour simuler un milieu semi-infini : les ondes acoustiques deviennent rasantes à longue distance et peuvent engendrer des réflexions indésirables susceptibles de détériorer la solution. Une formulation très performante de couches absorbantes parfaitement adaptées est introduite, dont les paramètres sont automatiquement choisis de telle sorte à optimiser l'absorption des ondes à incidence rasante. Les résultats numériques sont comparés à des mesures expérimentales pour des impulsions se propageant sur une distance de 100 mètres au-dessus d'un champ d'herbe, en considérant un gradient vertical de vent favorable puis défavorable.