

LoRa-R

Sécuriser les communications en LoRa des objets connectés ferroviaires face aux risques d'interférences électromagnétiques (EM) et de cyber attaques

Partenaires et financeur

Ce projet est soutenu par la Région des Hauts-de-France au travers du programme de soutien STIMULE¹ (Soutien aux Travaux Interdisciplinaires, Multi-établissements et Exploratoires) depuis janvier 2020. LoRa-R se terminera fin décembre 2022

Il implique deux partenaires académiques :

- Université Lille : A. Boé (IRCICA/IEMN), É. Simon (IRCICA/IEMN), T. Vantroys (IRCICA/CRISTAL), A. Nogueira de Sao José (IRCICA) ;
- Université G. Eiffel : V. Deniau (COSYS-LEOST), C. Gransart (COSYS-LEOST), Jonathan Villain (COSYS-LEOST).

ainsi qu'un partenaire industriel : SNCF Voyageurs-Direction du matériel-Ingenierie du matériel-574 Industriel : N. Becuwe, O. Vlamynck, F. Valenti, Q. Rivette

Le partenariat permet d'avoir des spécialistes métiers (prescription des besoins et cas d'usages, tests en conditions réelles) ainsi que des chercheurs en informatique, en électronique et en traitement de signaux radiofréquence.

Objectifs du projet

La SNCF met en place de nombreux d'objets de gestion et de surveillance tant le long des voies ferroviaires qu'à bord de ses trains. Afin d'opérer sa transformation numérique, la SCNF cherche à connecter ses objets pour automatiser la collecte et la remontée des informations. Cette automatisation permettra un suivi continu des données et à terme la mise en place d'une maintenance prédictive plus efficace et moins couteuse.

Pour connecter sans fil les objets, la SNCF aimerait évaluer l'intérêt du protocole LoRaWAN. En effet, le LoRaWAN permet des connexions à bas débit et à longue portée.

Le premier objectif de cette étude est d'étudier la susceptibilité du protocole LoRa en mobilité vis-à-vis des interférences électromagnétiques non intentionnelles (bruits) et intentionnelles (cyberattaques par radiofréquences). Cette étude est principalement faite en laboratoire dans des conditions contrôlées (développement d'un banc de test avec une propagation guidée) et semi-contrôlées (banc de test en propagation libre). Le niveau TRL4 est visé.

Le second objectif de l'étude est axé sur le développement de solutions de détection des interférences (dont les cyberattaques) et la mise en place de parades dans le cas de défaillances du lien radio. Le niveau TRL visé se situe au niveau 4 pour les premiers essais en laboratoire avec une approche du niveau 5 à la SNCF.

Actuellement, les plateformes de caractérisation du LoRa/LoRaWAN sont opérationnelles pour estimer la susceptibilité des protocoles²³. Une méthodologie de mesure de l'interférence critique conduisant à l'arrêt des communications a été définie.

¹ <https://guide-aides.hautsdefrance.fr/aide769>

² A. N. de São José et al., Methodology to Estimate the Signal-to-Interference Power Ratio for Intermittent Disturbances, URSI GASS 2021, Rome, Italy, 28 August - 4 September 2021, Young Scientist Award

³ V. Deniau et al., Analysis of the Susceptibility of the LoRa Communication Protocol in the Railway Electromagnetic Environment, URSI GASS 2021, Rome, Italy, 28 August - 4 September 2021