



NANO, MESO, MICRO : SCIENCES ET INNOVATIONS POUR LA RADIO ET LA PHOTONIQUE.

Applications de l'optoélectronique et photonique MIR aux capteurs de gaz

Applications of Mid-IR optoelectronics and photonics to gas sensors

Roland TEISSIER¹

¹ MIRSENSE, Palaiseau/Grenoble/Montpellier, roland.teissier@mirsense.com

Mots clés : Photonique moyen infrarouge, lasers à cascade quantique, capteurs, photo-acoustique
Mid-IR photonics, quantum cascade lasers, sensors, photoacoustics

Résumé

Le domaine spectral du moyen infrarouge (MIR), correspondant aux longueurs d'onde de 2 à 20 μm , est caractérisé par la présence de nombreuses raies d'absorption associées aux résonances de vibration ou de rotation de la plupart des molécules. Cela constitue des signatures extrêmement précises et uniques pour chacune d'entre elles, qui sont exploitées de longue date par les chimistes pour des analyses avec des spectromètres de laboratoire. Le développement de composants MIR performants, au premier plan desquels on trouve les lasers à semiconducteurs tels que les lasers à cascade quantique, permet de réaliser et d'envisager le déploiement à grande échelle de capteurs de traces de gaz extrêmement compacts, sensibles et sélectifs pour des applications dans l'industrie, pour l'environnement ou même pour le grand public.

Dans cet exposé, nous présenterons la physique sous-jacente et les technologies de pointe requises pour réaliser des sources lasers MIR performantes, les technologies de capteurs mises en œuvre à mirSense[1] et notre vision de leurs évolutions et leurs perspectives de déploiement futur.

Abstract

The mid-infrared (MIR) spectral region, corresponding to wavelengths from 2 to 20 μm , is characterised by the presence of numerous absorption lines associated with the vibrational or rotational resonances of most molecules. These constitute extremely precise and unique fingerprints for each molecule, which have long been exploited by chemists with laboratory spectrometers. The development of efficient MIR components, at the forefront of which are semiconductor lasers such as quantum cascade lasers, makes it possible to realise and envisage the large-scale deployment of extremely compact, sensitive, and selective trace gas sensors for industrial, environmental, or even consumer applications.

In this talk, we will present the underlying physics and the advanced technologies required to realize efficient MIR laser sources, the sensor technologies implemented at mirSense[1] and our vision of their evolution and future deployment perspectives.

[1] <https://mirsense.com/>