

Génération THz avec une antenne photo-conductrice excitée par des impulsions optiques ultra-courtes à $1\mu\text{m}$

G. Taton*, F. Fauquet, P. Mounaix, D. Bigourd.

Laboratoire IMS, UMR CNRS 5218, Université de Bordeaux, 33400 Talence, France

*Auteur : gabriel.taton@u-bordeaux.fr

Le domaine terahertz (THz), situé entre les micro-ondes et l'infrarouge, est une bande de fréquences offrant de multiples applications, notamment dans l'imagerie non destructive et dans les télécommunications [1]. Cependant la réalisation de sources dans ce domaine est encore complexe et de nombreux efforts sont fournis pour développer et améliorer les procédés. La méthode utilisée durant cette thèse pour la génération THz est l'utilisation d'antennes photo-conductrices [2], permettant de convertir des impulsions ultra-rapides dans l'infrarouge vers le THz (figure 1). Ces antennes ont la particularité de pouvoir être utilisées à la fois pour la génération et pour la détection d'ondes THz, et leur bon rapport signal sur bruit ($\approx 60\text{dB}$) en font un choix attractif.

Le spectre et la forme temporelle des ondes THz émises par les antennes sont imposées par les caractéristiques de l'émetteur ainsi que par la durée et la forme de l'impulsion optique (figure 2). Notre objectif est d'apporter un contrôle sur la génération THz en modifiant la forme des impulsions optiques. Cette mise en forme est réalisée grâce à un filtre dispersif acousto-optique programmable [3] qui modifie la phase et l'amplitude spectrale de l'impulsion optique par interaction avec une onde acoustique dans un cristal. Il est donc possible de paramétrer la forme d'impulsion pour ajuster les propriétés du rayonnement THz. Par exemple, il est possible d'exciter l'antenne par une succession d'impulsions à spectre optique large ou étroit pour cibler une certaine forme de spectre THz.

Le contrôle apporté par ce procédé devrait permettre une plus simple accordabilité du spectre THz, ainsi que la possibilité de réaliser le processus de photo-mélange [4] grâce à un battement optique à la fréquence THz excitant l'antenne.

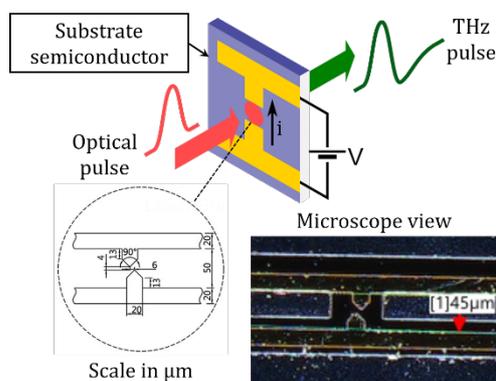


Figure 1 : Schéma et vue au microscope d'une antenne photo-conductrice.

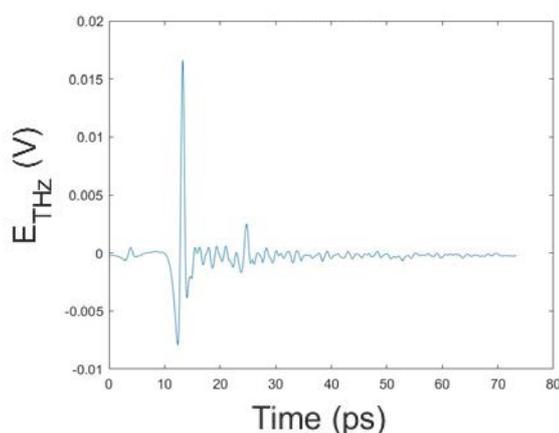


Figure 2 : Impulsion THz émise et détectée avec antennes GaAsBi excitées par impulsions de 70fs à 1030nm

Références :

- [1] Y. Huang, Y. Shen, and J. Wang. From Terahertz Imaging to Terahertz Wireless Communications. Engineering, 22, p.106-124, 2023.
- [2] V. Pacebutas, A. Biciunas, K. Bertulis, and A. Krotkus. Optoelectronic terahertz radiation system based on femtosecond $1\mu\text{m}$ laser pulses and GaBiAs detector. Electronics Letters, 44, p.1154-1155, 2008.
- [3] F. Verluise, V. Laude, J.-P. Huignard, and P. Tournois. Arbitrary dispersion control of ultrashort optical pulses with acoustic waves. J. Opt. Soc. Am. B 17, No. 1, p.138-145, 2000.
- [4] J. Stigwall, and A. Wiberg. Tunable Terahertz Signal Generation by Chirped Pulse Photomixing. IEEE Photonics technology letters, 19, No. 12, p.931-933, 2007