

# Caractérisation et modélisation fréquentielle du courant de court-circuit de cellules solaires utilisées comme récepteur pour la transmission de données par voie optique (VLC-LiFi).

Matthieu PARENT<sup>1</sup>, Gilles CHABRIEL<sup>2</sup>, Jean BARRERE<sup>2</sup>, Marcel PASQUINELLI<sup>1</sup>, Ludovic ESCOUBAS<sup>1</sup>, Jean-Jacques SIMON<sup>1</sup>

1. Aix Marseille Université, Université de Toulon, CNRS, IM2NP, Marseille, France

2. Université de Toulon, Aix Marseille Université, CNRS, IM2NP, La Garde, France.

matthieu.parent@im2np.fr

L'utilisation de la lumière comme vecteur de transmission de données est une solution envisagée au niveau industriel et de l'internet des objets (IoT). L'apparition massive de sources lumineuses LED dans le domaine industriel et domestique permet la mise à disposition d'une importante infrastructure de communication par voie optique. Ces sources peuvent être pilotées en changeant les caractéristiques du signal électrique d'alimentation (amplitude et fréquence variables).

Pour la partie réception du signal, plusieurs équipes<sup>1,2,3</sup> ont démontré qu'il est possible d'utiliser des cellules solaires à la place des récepteurs traditionnels (photodétecteurs, imageurs) et un des enjeux consiste à pouvoir optimiser le comportement fréquentiel de ces cellules lorsqu'elles sont soumises à des signaux lumineux modulés.

Dans cette étude nous utilisons le banc de test LiFi de l'IM2NP<sup>4,5</sup> afin de caractériser une cellule solaire en silicium dans une configuration de **court-circuit** : l'intérêt réside dans le fait de pouvoir remonter à une estimation des paramètres physiques d'un modèle électrique équivalent d'un récepteur PV ou OPV<sup>1</sup>. Nous exploitons ici des mesures fréquentielles du courant de court-circuit en réponse à un flux lumineux modulé par la technique OFDM. Des premiers résultats ont permis de valider la démarche sur des cellules silicium (figure 1) en modélisant la courbe de Bode en gain par un second ordre.

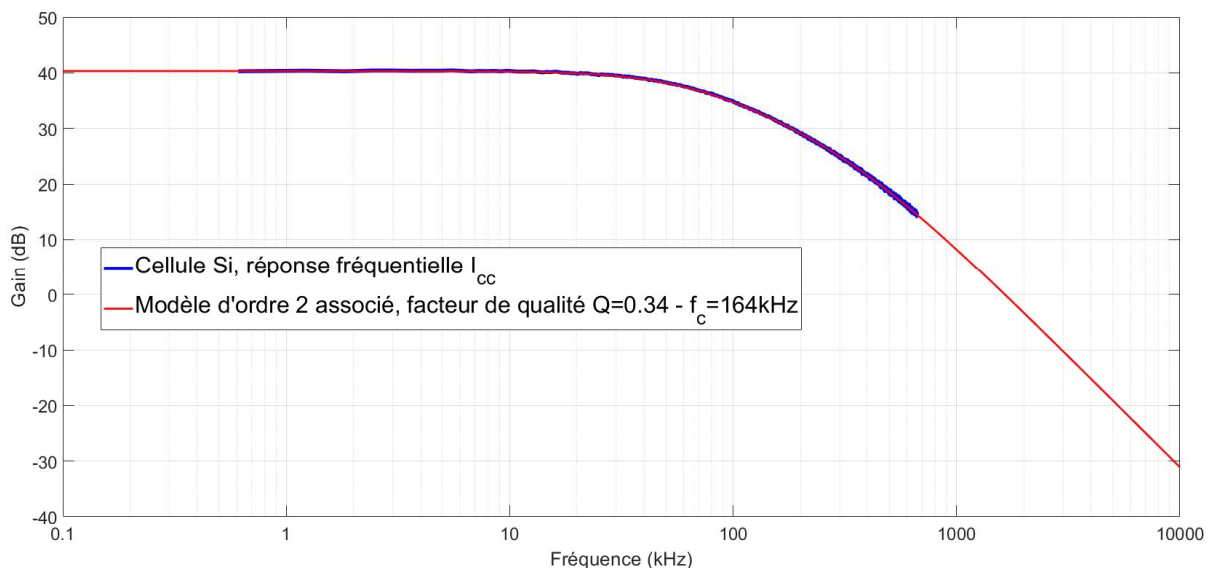


Figure 1 : réponse fréquentielle en gain d'une cellule silicium (caractérisation et modélisation)

1. Fakidis, John, et al. "0.5-Gb/s OFDM-based laser data and power transfer using a GaAs photovoltaic cell." *IEEE Photonics Technology Letters* 30.9 (2018): 841-844.
2. Tavakkolnia, Iman, et al. "Organic photovoltaics for simultaneous energy harvesting and high-speed MIMO optical wireless communications." *Light: Science & Applications* 10.1 (2021): 1-11.
3. Das, Sovan, et al. "Towards 100 Mb/s Optical Wireless Communications Using a Silicon Photovoltaic Receiver." *GLOBECOM 2020-2020 IEEE Global Communications Conference*. IEEE, 2020.
4. Lorrière, N., et al. "An OFDM testbed for LiFi performance characterization of photovoltaic modules." *2018 Global LIFI Congress (GLC)*. IEEE, 2018.
5. Lorrière, Nominoe, et al. "Photovoltaic solar cells for outdoor LiFi communications." *Journal of Lightwave Technology* 38.15 (2020): 3822-3831