



**HAL**  
open science

# Sur l'utilisation de la résine UV210 se flashant en UV profond pour les circuits de photonique intégrée / optoélectroniques : processus de nanolithographie, propriétés physiques et structures réalisées

Hervé Lhermite, Alain Moréac, Bruno Bêche

## ► To cite this version:

Hervé Lhermite, Alain Moréac, Bruno Bêche. Sur l'utilisation de la résine UV210 se flashant en UV profond pour les circuits de photonique intégrée / optoélectroniques : processus de nanolithographie, propriétés physiques et structures réalisées. Journée Nationale sur les procédés de lithographie par nano-impression, Nov 2021, Lyon, France. hal-03393429

**HAL Id: hal-03393429**

**<https://hal.science/hal-03393429>**

Submitted on 21 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Sur l'utilisation de la résine UV210 se flashant en UV profond pour les circuits de photonique intégrée / optoélectroniques : processus de nano-lithographie, propriétés physiques et structures réalisées

Hervé Lhermite<sup>1</sup>, Alain Moréac<sup>2</sup>, Bruno Bêche<sup>1</sup>

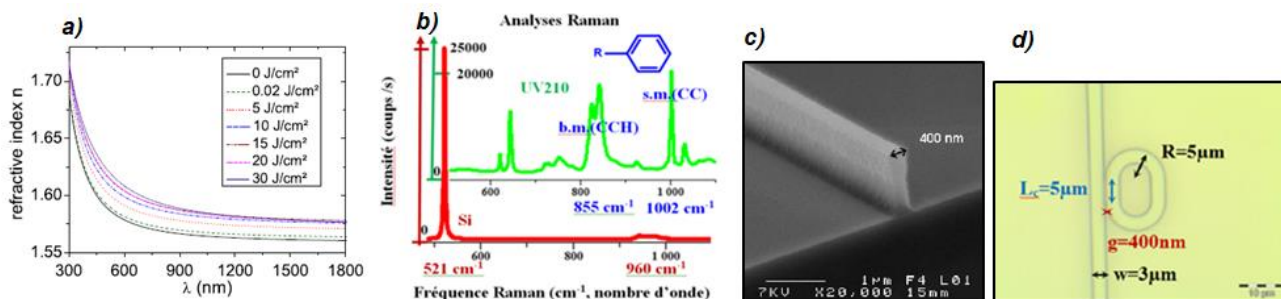
<sup>1</sup> Univ Rennes, CNRS, IETR (Institut d'Electronique et de Technologies numériques) - UMR 6164, F-35000 Rennes, France

<sup>2</sup> Univ Rennes, CNRS, IPR (Institut de Physique de Rennes) - UMR 6251, F-35000 Rennes, France

**Email:** bruno.beche@univ-rennes1.fr (<https://www.ietr.fr/bruno-beche>)

**Mots clés :** Nano-lithographie, résine photosensible UV210, propriétés physiques/optiques, raman, photonique intégrée

L'UV210 [1] est une résine chimiquement amplifiée (CA) basé sur poly(p-hydroxystyrène) (PHS) en combinaison avec poly(tbutyl acrylate) (PBA). Comme toutes les résines CA, un photo-générateur d'acide (PAG) est ajouté à la matrice de copolymère. Lorsqu'elle est exposée à la lumière UV-profonds (248 nm), le PAG produit une petite quantité d'acide qui agit comme catalyseur pendant la post-exposition de cuisson au four. La cascade des transformations chimiques activée par l'acide entraîne un changement de polarité dans le polymère de lipophile à hydrophile. Ainsi, les régions exposées deviennent solubles dans le révélateur basique comme le tétra-méthyle l'hydroxyde d'ammonium (TMAH). L'utilisation d'un catalyseur acide entraîne une augmentation spectaculaire de l'efficacité quantique et sensibilité de l'exposition. Les propriétés physiques, d'indices optiques, mécaniques excellentes et appropriées permettent le développement relativement simplement de nombreuses structures photoniques sub-longueur d'onde diverses, de quelques centaines de nanomètres, de types rubans [2] ou même photo-inscrites par insulations variables [3]. A ce titre, de nombreux composants capteurs dédiés au suivi de la matière molle (transition de phase) sur cette base de polymère ont pu ainsi être réalisés [4-7].



**Figures - a)** Ellipsométrie de l'UV210 à insulations variables **b)** Analyses et imageries Raman **c,d)** Microscopies (électronique à balayage et optique) pour structures photoniques intégrées

## Références

- [1] <https://wiki.nanotech.ucsb.edu/w/images/f/ff/UV210-Positive-Resist-Datasheet.pdf>
- [2] Duval D., Lhermite H., Godet C., Huby N., Bêche B., "Fabrication and optical characterization of sub-micronic waveguide structures on UV210 polymer", *IoP J. Opt.*, 12, 055501.1-6 (2010).
- [3] Gouldief C., Huby N., Bêche B., "Advantages of UV210 polymer for integrated optics applications: comparison of ridge and photoinscribed strip waveguide performances", *IoP J. Opt.* 17 125803.1-8 (2015).
- [4] Castro Beltran R., Huby N., Vié V., Lhermite H., Camberlein L., Gaviot E., Bêche B., "A laterally coupled UV210 polymer racetrack micro-resonator for thermal tunability and glucose sensing capability", *Adv. Dev. Mat.*, 1, 80-87 (2015). <https://doi.org/10.1080/20550308.2015.1133100>
- [5] Li Q., Vié V., Lhermite H., Gaviot E., Bourliou C., Moréac A., Morineau D., Dupont D., Beaufile S., Bêche B., "Polymer resonators sensors for detection of sphingolipid gel/fluidphase transition and melting temperature measurement", *Sensors Actuators : Phys. A*, 263, 707-717 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.sna.2017.07.037>
- [6] Castro Beltran R., Garnier L., St Jalmes A., Lhermite H., Gicquel E., Cormerais H., Fameau A.-L., Bêche B., "Microphotonics for monitoring the supramolecular thermoresponsive behavior of fatty acid surfactant solutions", *Opt. Comm.*, 468, 125773.1-7 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.optcom.2020.125773>
- [7] Garnier L., Lhermite H., Vié V., Pin O., Liddell Q., Cormerais H., Gaviot E., Bêche B., "Monitoring the evaporation of a sessile droplet by means of integrated resonator", *IoP - J. Phys. D: Appl. Phys.*, 53, 125107.1-10 (2020). <https://doi.org/10.1088/1361-6463/ab651d>