



**HAL**  
open science

## Etude de couches minces de titanate de barium déposées par pulvérisation

Y. Sobhi, E. Donadio, B. Duployer, Jean-Christophe Marrot, David Bourrier,  
Pascal Dubreuil, Y. Thimont, S. Guillemet, L. Presmanes, Stéphane Calvez

### ► To cite this version:

Y. Sobhi, E. Donadio, B. Duployer, Jean-Christophe Marrot, David Bourrier, et al.. Etude de couches minces de titanate de barium déposées par pulvérisation. Journées Nationales des Technologies Emergentes, Nov 2024, Saint Etienne (FR), France. 2024. hal-04802588

**HAL Id: hal-04802588**

<https://laas.hal.science/hal-04802588v1>

Submitted on 2 Dec 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

## Introduction

Le titanate de barium ( $BaTiO_3$ ) est un matériau qui suscite beaucoup d'intérêt car ses propriétés électro-optique, piézo-électrique et même thermo-optique peuvent dépasser significativement celles du niobate de lithium ( $LiNbO_3$ ), le matériau phare de l'optique et de la photonique non-linéaire [1]. Néanmoins, la valeur exacte de ces paramètres est intimement liée à la méthode d'élaboration du matériau (pulvérisation, dépôt par laser pulsé ou épitaxie à jets moléculaires) et à la cristallinité du matériau atteinte [2-4].

Cette contribution présente nos résultats récents portant sur le dépôt par pulvérisation de couches minces de  $BaTiO_3$  sur des substrats de silice fondue ( $SiO_2$ ), d'oxyde de magnésium ( $MgO$ ) et de titanate de strontium ( $SrTiO_3$ ) et ainsi que leur post-traitement par recuit flash.

Références:

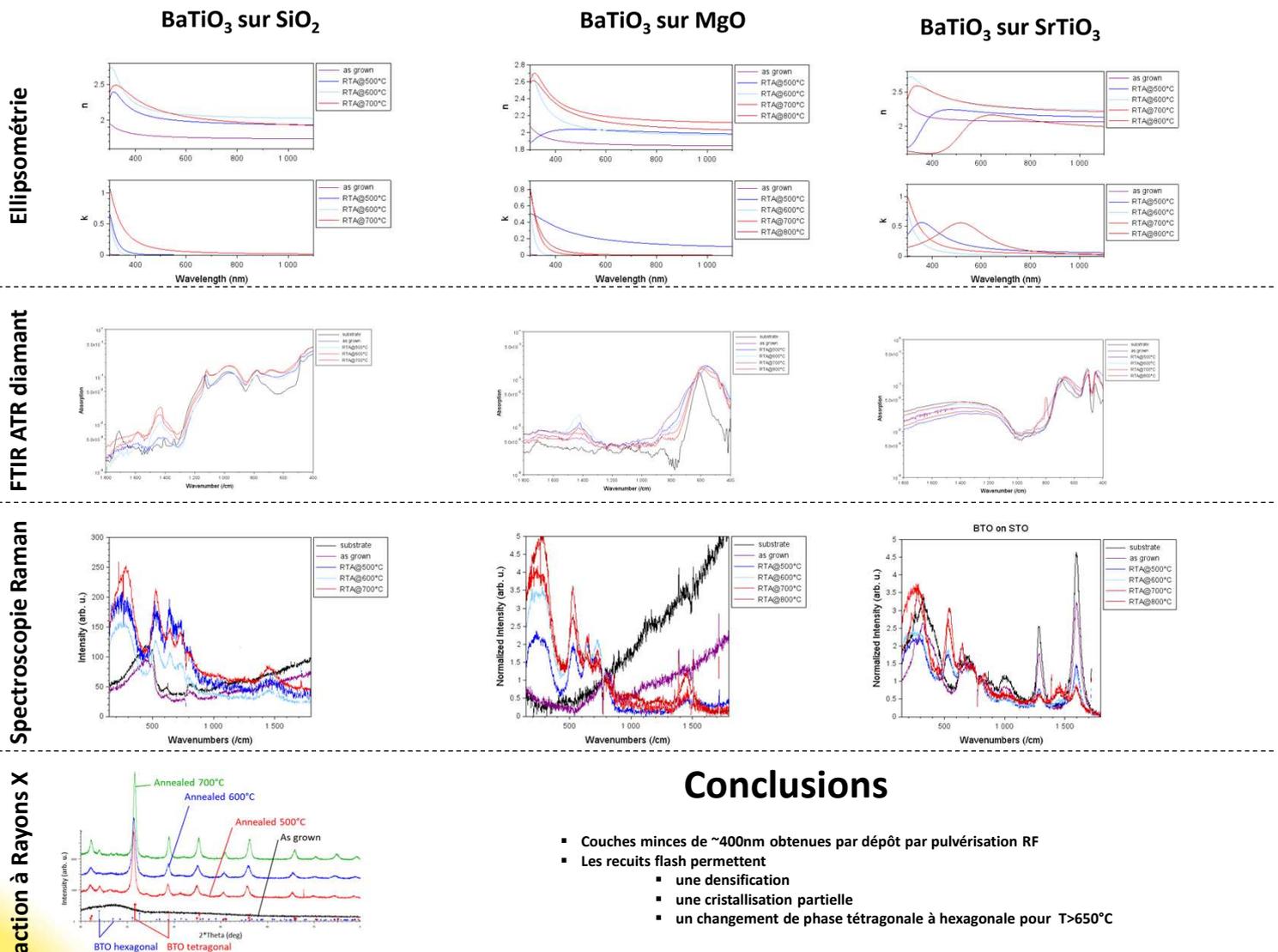
- [1] A. Karvounis, F. Timpu, V. V. Vogler-Neuling, R. Savo, and R. Grange, « Barium Titanate Nanostructures and Thin Films for Photonics », *Adv. Opt. Mater.*, **8**, 2001249 (2020).
- [2] S. Abel et al., « A strong electro-optically active lead-free ferroelectric integrated on silicon », *Nat. Commun.*, **4**, 1671 (2013).
- [3] A. B. Posadas et al., « Thick  $BaTiO_3$  Epitaxial Films Integrated on Si by RF Sputtering for Electro-Optic Modulators in Si Photonics », *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **13**, 51230 (2021).
- [4] J. Winiger et al., « PLD Epitaxial Thin-Film  $BaTiO_3$  on  $MgO$  - Dielectric and Electro-Optic Properties », *Adv. Mater. Interfaces*, **11**, 2300665 (2024).

## Echantillons

- **Dépôt par pulvérisation RF**
  - cible de  $BaTiO_3$
  - flux Ar
  - Puissance RF 75W
  - durée 2h
  - substrats à température ambiante
- **Recuits flash**
  - Durée : 3min
  - Atmosphère = Air
  - Température 500-800°C

Material	Crystal group	Lattice parameter (nm)	Thermal expansion coef. ( $10^{-6}/K$ )	$n(1550nm)$
$BaTiO_3$	cubic (Pm-3m)	0.401	10.8	---
Fused silica	---	---	0.55	1.444
$SrTiO_3$	cubic (Pm-3m)	0.3905	9	2.284
$MgO$	cubic	0.4212	14	1.714

## Caractérisations



## Conclusions

- Couches minces de ~400nm obtenues par dépôt par pulvérisation RF
- Les recuits flash permettent
  - une densification
  - une cristallisation partielle
  - un changement de phase tétragonale à hexagonale pour  $T > 650^\circ C$