

## Master internship

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Internship/job title</b> | <b>Criblage rapide de matériaux pour l'optique : approche originale couplant synthèse laser et intelligence artificielle</b>      |
| <b>Location :</b>           | Laboratory PMC – Ecole Polytechnique – Route de Saclay 91128 Palaiseau<br>Baalbek Management 16 rue Debelleye 75003 Paris, France |
| <b>Contact :</b>            | Simon Delacroix / Jérémie-Luc Sanchez   |
| <b>email/ telephone</b>     | simon.delacroix@polytechnique.edu - +33 (0)1 69 33 46 96<br>jeremie-luc.sanchez@baalbek-management.com - +33 (0) 6 59 29 15 04    |
| <b>Date of publication</b>  | 01/12/2022  |
| <b>Observations</b>         | Starting date: February - April   |

La recherche de nouveaux matériaux innovants est parfois lente et laborieuse en raison de l'immensité de l'espace des phases accessibles. Un exemple simple illustrant la complexité et la richesse de ce problème est l'utilisation dans le domaine de l'optique du phosphate de lanthane  $\text{LaPO}_4$  comme matrice hôte d'ions luminescents terres rares (RE). Ce composé a des propriétés très intéressantes, notamment son temps de cohérence élevé ainsi que la polarisation de sa luminescence. Un changement de la polarité est observé lors de la substitution partielle des ions  $\text{La}^{3+}$  de la matrice par des ions  $\text{A}^{3+}$  (yttrium, terres rares...). On se propose donc ici d'étudier le système  $\text{La}_x\text{A}_{1-x}\text{PO}_4 : \text{RE}_y$  en couplant une approche originale de synthèse et l'intelligence artificielle.

Dans un premier temps, afin de générer une base de données conséquente pour l'alimentation d'algorithmes de machine learning, la synthèse rapide d'un panel de matériaux de différentes compositions (ratio La/A, nature du dopant et taux de dopage...) sera réalisée. Pour ce faire, des précurseurs moléculaires seront déposés par spray-coating puis les différents matériaux seront obtenus par un recuit laser. Cette approche originale est extrêmement rapide comparée à des méthodes de synthèse classiques. En effet, le spray permet facilement de varier les compositions initiales du système en jouant sur les conditions de dépôt tandis que le laser permet de réaliser des recuits à haute température dans des temps records de l'ordre de la seconde. Les différents composés seront ensuite caractérisés par diffraction des rayons X et microscopie optique polarisée pour déterminer leur cristallinité, leur taille et leur propriétés optiques.

Le couplage de cette approche à des algorithmes avancés d'intelligence artificielle permettra ensuite de développer des modèles prédictifs déterminant les conditions expérimentales idéales pour aboutir à la synthèse de matériaux innovants pour l'optique.

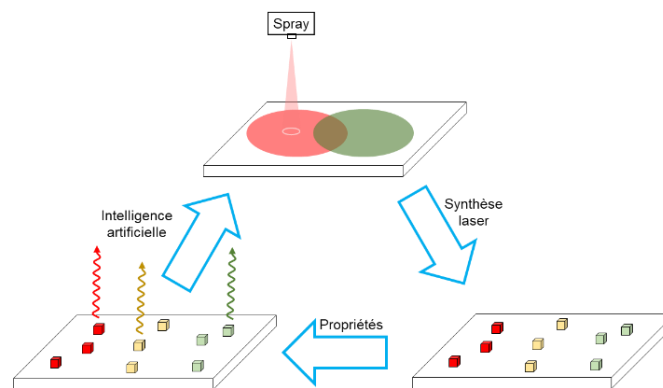


Figure 1. Criblage de matériaux pour l'optique par couplage de l'intelligence artificielle et d'une synthèse laser.