

# **Etude de cristaux pour la génération par somme de fréquence d'un laser continu démontrant 20 nm d'accordabilité dans le visible de 616 à 636 nm, par simple modification de la température.**

**Ruizhe GU<sup>1</sup>, Giorgio SANTARELLI<sup>1</sup>, Mathieu CHAUVET<sup>2</sup>, Florent BASSIGNOT<sup>3</sup>, Adèle HILICO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> LP2N, IOGS, CNRS, Université de Bordeaux, rue F. Mitterrand, 33400, Talence, France

<sup>2</sup> FEMTO-ST, UMR 6174, Université de Franche Comté, 16, route de Gray, 25000 Besançon, France

<sup>3</sup> FEMTO-Engineering 15B avenue des Montboucons F-25030 BESANCON CEDEX

*adele.hilico@institutoptique.fr*

## **RESUME**

Ce travail présente l'étude d'un cristal non-linéaire fabriqué à façon pour permettre de générer par somme de fréquence un rayonnement laser continu autour de 626 nm présentant une gamme d'accordabilité inédite de 20 nm sans déplacer le cristal et une puissance minimale sur toute la gamme de 300mW.

**MOTS-CLEFS :** *non linear crystal, high power CW visible laser, ppLN*

## **1. INTRODUCTION**

Il existe très peu de systèmes lasers continus largement accordables dans la gamme visible autour de 626 nm, hormis les lasers à colorant. De tels lasers sont utiles pour pouvoir réaliser des expériences de spectroscopies moléculaires dans le visible, et peuvent aussi servir de première brique de base pour la réalisation de sources continues accordables dans l'UV utiles pour des expériences de spectroscopie UV de l'Ozone, ou d'interrogation d'états de Rydberg d'atomes de Sr, pressentis comme source de qubits de processeurs quantiques.

## **2. DESCRIPTION**

Il n'existe pas de source laser de puissance largement accordable dans la gamme du rouge orangé autour de 626 nm, hormis les lasers à colorant, qui ne sont plus maintenus par leurs fournisseurs. Nous proposons de remplacer cette technologie en développant une nouvelle source laser basée sur la génération non linéaire de visible à partir de deux sources de haute puissance (jusqu'à 10 W) dans l'infrarouge, largement accordable autour de 1 et de 1.5  $\mu\text{m}$ . Nous avons réalisé de premières démonstrations avec un cristal ppMgOLN commercial pour lesquelles nous étions limités en termes de gamme d'accordabilité par le cristal [1]. Nous étudions maintenant une géométrie plus compacte de somme de fréquence afin de rendre le système facilement transportable, et utilisable sans devoir manuellement translater le cristal. Pour cela, l'Institut Femto a prototypé et réalisé des cristaux possédant une succession de canaux de différents pas de pooling dans l'axe du cristal, ce qui élargit la gamme d'accord de phase accessible en jouant uniquement sur la température du cristal.

## **3. RESULTATS**

En utilisant l'architecture décrite figure 1, nous avons comparé les performances de cristaux ayant 2 puis 3 périodes, en termes de puissance totale générée, ainsi que forme du mode.

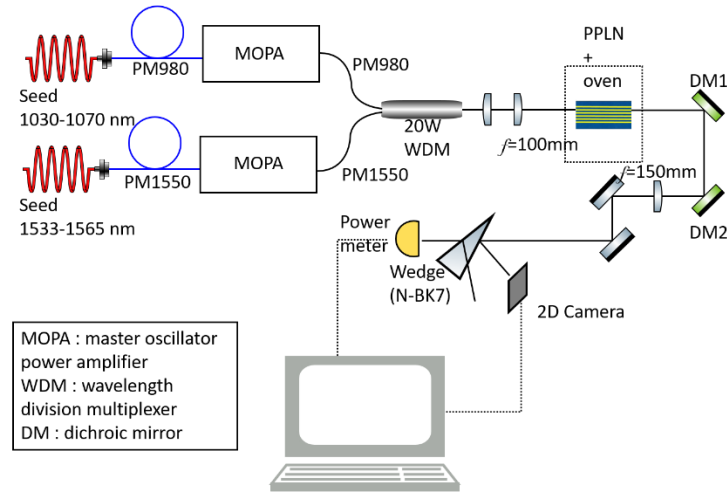


Figure 1 : Architecture laser de test des cristaux non linéaires

Nous avons vérifié que les températures d'accord de phase étaient bien conformes aux prédictions, et nous avons pu démontrer la génération de plus de 300 mW sur toute la gamme spectrale, obtenue par simple modification de la température du cristal, comme le montre la figure 2.

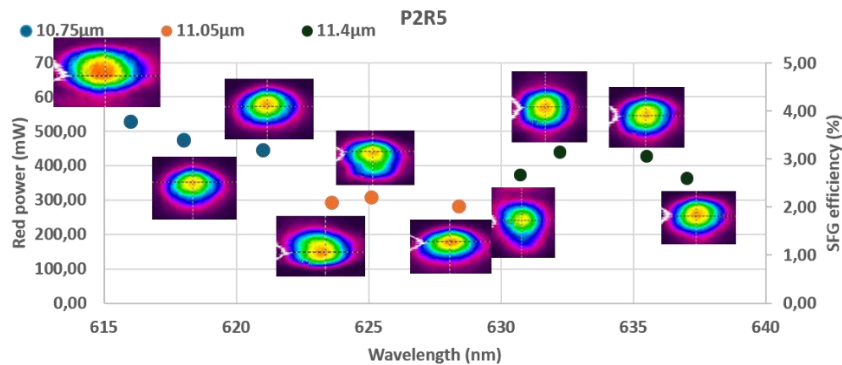


Figure 2 : Puissance et mode optique obtenu en fonction de la longueur d'onde pour un cristal doté de 3 canaux successifs

## REFERENCES

- <sup>1</sup> D. Darwich, R Prakash, C. Dixneuf, Y.-V. Bardin, M. Goepfner, G. Guiraud, N. Traynor, G. Santarelli and A. Hilico, "High power ultralow-intensity noise continuous wave laser tunable from orange to red," Opt. Express 30, 12867