

# Acheter un cristal non linéaire

Permettant d'atteindre, par conversion de fréquence, des longueurs d'onde inaccessibles directement par des matériaux laser, les cristaux non linéaires ont pris une importance grandissante au fur et à mesure de l'augmentation de leur qualité et de leur variété. Aujourd'hui, ils sont couramment utilisés dans la recherche bien sûr, mais aussi intégrés dans des sources laser de plus en plus puissantes. Ils doivent être capables, ainsi que leurs revêtements, de supporter des énergies laser sans détérioration de leurs performances.

## Une qualité encore critique

KTP, KTA, LBO, RTP, BBO, KDP... la liste des cristaux disponibles s'est considérablement allongée ces dernières années, suivant la diversification des besoins et la meilleure connaissance des procédés de fabrication. Néanmoins, la différence entre les fournisseurs reste en grande partie liée à la maîtrise de ces procédés, à la qualité des poudres initiales et aux qualités de l'environnement de fabrication. Si les caractéristiques fondamentales restent liées au matériau lui-même, les techniques de fabrication et de façonnage déterminent en grande partie les qualités du cristal final et surtout sa tenue dans le temps : cette stabilité des propriétés au cours du temps est en effet un aspect essentiel pour les fabricants de sources laser. L'homogénéité du matériau et la présence ou non d'impuretés sont notamment des paramètres importants pour la tenue en puissance. Mais la tenue en puissance est aussi liée à la qualité des traitements antireflet dont sont revêtus les cristaux. Parallèlement, les conditions environnementales, notamment l'humidité, jouent pour certains cristaux un rôle prépondérant dans leur qualité, leur composition chimique pouvant même varier en fonction de ces conditions.

## Bien déterminer le cristal adapté

Les premières questions à se poser avant de choisir un cristal non linéaire sont liées au matériau lui-même, qui doit permettre d'atteindre des longueurs d'onde non accessibles directement par des matériaux laser. La première caractéristique concerne donc la fenêtre de transmission du matériau qui doit être compatible avec la longueur d'onde initiale. Le matériau



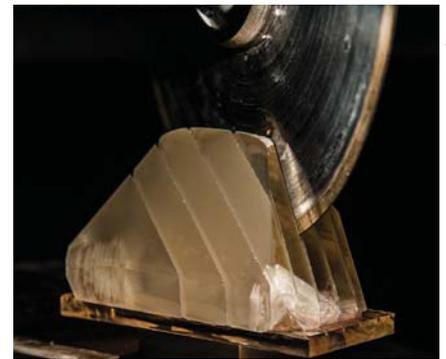
Cristaux de LBO.

Cristal Laser

doit ensuite avoir un coefficient non linéaire important à cette longueur d'onde afin d'être capable de réaliser un doublement, un triplement voire un quadruplement de fréquence tout en gardant une puissance suffisamment importante pour être utile. Ce taux de conversion, qui est au minimum de 30 %, atteint, pour certains cristaux 80, voire 90 %.

## Connaître les conditions de mise en œuvre

Le choix d'un cristal est aussi lié aux caractéristiques du faisceau initial qui déterminent les contraintes auxquelles va être soumis le cristal : étendue du spectre autour de la longueur d'onde de travail, durée d'impulsion, taux de répétition, diamètre et divergence du faisceau, énergie par impulsion, distribution spatiale. Ces informations sont fondamentales pour évaluer le taux de conversion réel et surtout la durée de vie du cristal. En effet, certains cristaux sont très sensibles à l'angle d'incidence, la plage angulaire de



Le façonnage des cristaux est propre à chaque fabricant et détermine une grande partie des propriétés du produit final.

Cristal Laser

fonctionnement est donc une donnée très importante pour vérifier que le faisceau d'entrée est compatible avec les caractéristiques du cristal. De même, la variation des caractéristiques du cristal avec la température va influencer les conditions d'utilisation : pour certains types de cristaux, particulièrement sensibles aux variations de température, l'utilisateur sera obligé de prévoir l'emploi d'une enceinte avec une régulation précise en température.

## Des cristaux plus ou moins disponibles

Si certains cristaux, tels que le KTP, sont maintenant bien maîtrisés et sont donc relativement disponibles, d'autres, comme le LBO, restent très sensibles à l'environnement et leur production reste donc assez difficile, ce qui les rend moins accessibles. Cette difficulté de fabrication a une incidence directe sur le coût final et surtout sur le nombre de fabricants potentiels. C'est une donnée fondamentale pour les fabricants de laser qui ont besoin de pouvoir compter sur plusieurs sources d'approvisionnement fiables et d'égale qualité. La taille et le poids des cristaux disponibles varient aussi beaucoup avec le type de cristal : de 200 g environ pour le RTP à plus d'un kilo pour le LBO en passant par 400 g pour le KTP. Les fabricants de lasers génèrent une forte demande pour de gros cristaux de LBO, de diamètre 20 à 50 mm pour une longueur allant de 10 à 15 mm.



Gooch & Housego

Certains fabricants contrôlent toute la chaîne de fabrication, de la croissance du cristal à son intégration dans des systèmes clés en main, ici des cellules de Pockels.

## Cristal nu ou monté

Comme tous les composants optiques, les cristaux peuvent être achetés nus ou montés, soit dans une simple monture

mécanique, soit à l'intérieur d'un composant plus abouti, comme les cellules de Pockels. Certains fabricants de ces systèmes contrôlent toute la chaîne depuis la production du cristal.

### Fournisseurs français de cristaux non linéaires

#### Fabricant français

| Société       | Contact  |
|---------------|--|
| Cristal Laser | Hervé ALBRECHT – Tél. : +33 (0)3 83 47 82 57<br><a href="mailto:herve.albrecht@cristal-laser.fr">herve.albrecht@cristal-laser.fr</a> |

#### Filiales de fabricants étrangers

| Société         | Contact  |
|-----------------|--|
| Coherent        | Jean-Luc TAPIÉ – Tél. : +33 (0)1 80 38 10 11<br><a href="mailto:jean-luc.tapie@coherent.com">jean-luc.tapie@coherent.com</a>   |
| Gooch & Housego | Sébastien LENOIR – Tél. : +33 (0)1 46 68 46 41<br><a href="mailto:slenoir@goochandhousego.com">slenoir@goochandhousego.com</a> |

#### Distributeurs

| Société       | Marque        | Contact  |
|---------------|---------------|--|
| ACAL BFi      | Altechna      | Cécile MERCUSOT – Tél. : +33 (0)1 60 79 59 14<br><a href="mailto:cecile.mercusot@acalbfi.fr">cecile.mercusot@acalbfi.fr</a>            |
| Opton Laser   | HC Photonics  | Vincent AUBERTIN – Tél. : +33 (0)1 69 41 04 05<br><a href="mailto:vincent.aubertin@optonlaser.com">vincent.aubertin@optonlaser.com</a> |
| Optoprim      | Fuzhou Caston | Frédéric DEBESSE – Tél. : +33 (0)1 41 90 61 80<br><a href="mailto:fdebesse@optoprim.com">fdebesse@optoprim.com</a>                     |
| Technoscience | Casix         | Jacqueline BOUTON – Tél. : +33 (0)1 45 77 68 61<br><a href="mailto:tchnscsr@aol.com">tchnscsr@aol.com</a>                              |



WORLD LEADING  
EXPERTISE  
ACROSS PHOTONIC  
TECHNOLOGIES



Nous poussons les frontières de la technologie et de la fabrication pour faire bénéficier nos clients des meilleurs composants et sous-systèmes.

**Nous sommes  
Gooch & Housego.**

Pour tout renseignement sur nos produits, merci de contacter Sébastien Lenoir

E: [slenoir@goochandhousego.com](mailto:slenoir@goochandhousego.com)

T: 06 08 78 52 56

