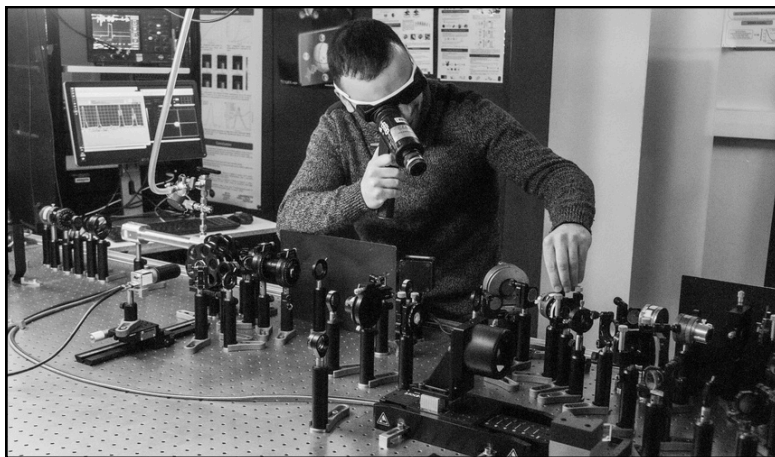


# ALIGNER DES MOLÉCULES DE GAZ GRÂCE À DES IMPULSIONS LASER ENROULÉES

→ PHYSIQUE



**ALEXIS VOISINE** est jeune chercheur en physique au laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, à Dijon. Son équipe de recherche étudie de quelle manière réagit la matière lorsqu'elle est traversée par des impulsions lumineuses ultra-courtes et ultra-intenses. Des recherches précédentes ont déjà montré que ces interactions rendent accessibles certains phénomènes que l'on ne pourrait pas observer autrement. Alexis s'intéresse plus spécifiquement à des impulsions de forme particulière, qui s'enroulent à la manière d'un « tire-bouchon ». Il étudie leur interaction avec un gaz.

*“Les expériences requièrent un niveau de précision que je n’aurais pas pu imaginer. Même en essayant de contrôler un maximum de paramètres, je me retrouve régulièrement dans des situations dont la compréhension m’échappe. C’est pourquoi il est selon moi nécessaire de développer son intuition en plus de son savoir-faire.”*

Alexis Voisine

Le laser est une source lumineuse intense d'une couleur spécifique, qui se propage dans une direction précise. Alexis travaille avec un laser produisant des impulsions lumineuses très intenses et très courtes, à la façon de flashes ultra rapides. Les impulsions lumineuses générées sont envoyées dans une cuve contenant un gaz. Ainsi, les chercheurs de son équipe ont étudié de nombreux phénomènes depuis une trentaine d'années. Ils ont notamment remarqué qu'il était possible de voir comment les molécules de gaz tournent sur elles-mêmes. Celles-ci peuvent être représentées par un ensemble de bâtonnets mélangés. Lorsqu'ils sont traversés par une impulsion laser très intense et très courte, ils vont tous s'aligner dans la même direction.

Après l'impulsion, ils vont plus ou moins se réaligner au cours du temps en fonction de la pression, de la température et de la nature du gaz utilisé mais également de la couleur, de la longueur et de la forme de l'impulsion laser.

Comment ce phénomène d'alignement est modifié lorsqu'on envoie des impulsions enroulées à la manière d'un tire-bouchon dans du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ? C'est la question à laquelle souhaite répondre Alexis.

Pour cela, il effectue des montages expérimentaux avec un grand nombre d'éléments. Il va notamment envoyer l'impulsion dans une lame spéciale pour l'enrouler. Puis il la guide à travers la cuve contenant le gaz grâce à des miroirs. Pour que cela fonctionne, Alexis doit faire des réglages très précis, qui lui demandent plusieurs mois de travail !

Cette recherche est très fondamentale. Elle ne sera pas directement utilisée dans le monde qui nous entoure mais elle permet d'apporter de nouveaux outils technologiques qui pourraient être utiles dans le monde de demain.

---

## Les objectifs

- ➔ Construire un montage expérimental permettant d'enrouler une impulsion laser très courte et très intense
- ➔ Faire passer cette impulsion particulière à travers un gaz afin d'étudier le phénomène d'alignement moléculaire obtenu
- ➔ Trouver les conditions expérimentales précises permettant de vérifier les résultats prévus par la théorie