



# COMMENT DES MICRO-SÉISMES PERMETTENT DE MIEUX COMPRENDRE LA MATIÈRE ?

+ ACOUSTIQUE

## NICOLAS PAJUSCO

est jeune chercheur au Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans. Son équipe développe des méthodes qui permettent d'observer et d'étudier la matière sans la détruire, grâce à des lasers. Cela permet de faire des images d'objets minuscules. Nicolas étudie différents matériaux, notamment l'époxy, une colle utilisée par exemple dans les usines qui fabriquent des pièces en métal pour les avions. Il souhaite mieux comprendre comment différentes colles s'accrochent au métal.



« Dans cette expérience, la mesure ne dure que quelques minutes ! Le plus long, c'est d'aligner des miroirs et de tout préparer pour réussir à faire passer mon laser jusqu'à l'échantillon. Cela peut prendre plusieurs jours à quelques mois. »

Nicolas Pajusco

L'EXPE

Pour pouvoir observer la matière qui compose l'intérieur d'un objet, il est possible de le couper en deux. Cependant, cela modifie l'objet. Nicolas travaille sur une méthode non destructive et sans contact. Cela permet de voir à l'intérieur de l'objet sans l'ouvrir et sans le toucher.

L'époxy est un exemple de matière qu'étudie Nicolas. C'est une colle liquide très utilisée pour fabriquer des avions. Pour mieux comprendre comment la colle adhère à des pièces en métal, il fabrique de petits échantillons en collant une couche de métal et de verre. Nicolas se demande si la colle au contact du métal est plus dure ou souple qu'ailleurs. En combien de temps la colle se solidifie-t-elle ?

Pour répondre à ces questions, Nicolas utilise un laser très rapide et très précis. Il guide le rayon

à l'aide de miroirs et d'autres outils jusqu'au morceau de métal collé. Cela crée alors un micro-séisme, aussi appelé « une onde acoustique », à l'intérieur du métal. Ce micro-séisme fait seulement quelques nanomètres, ce qui veut dire qu'il est 10 000 fois plus petit qu'un cheveu ! Il avance dans le métal. Lorsque l'onde acoustique arrive dans la colle, elle est modifiée car la matière est différente. Avec un deuxième laser, Nicolas détecte la vitesse de l'onde en fonction de sa position dans l'échantillon.

Il observe comment cette onde change entre le métal et la colle. Enfin, connaissant le trajet et la vitesse de l'onde, il regarde si la colle est bien accrochée au métal. Cela lui permet aussi de savoir à quel point la colle est molle ou rigide.

---

## LES OBJECTIFS

- ✦ Tester de nouvelles méthodes de mesure de matériaux
- ✦ Étudier différents matériaux tels que la glace ou la colle époxy suivant s'il fait chaud, froid ou si la pression change
- ✦ Développer un algorithme sur ordinateur pour modéliser la position de l'onde acoustique à travers un objet en fonction du temps