

# La mesure non-destructive et in-situ du taux de cristallinité par méthode ultrasonore

*Pour les polymères semi-cristallins, le taux de cristallinité est un paramètre clé qui détermine directement les propriétés mécaniques, thermiques et barrière des matériaux. Cette organisation mixte entre régions cristallines et amorphes influence la rigidité, la résistance et même la stabilité dimensionnelle des pièces produites.*

*Traditionnellement, mesurer ce taux implique des méthodes longues, comme la calorimétrie différentielle à balayage (DSC), nécessitant la destruction de l'échantillon.*

*Mais qu'en est-il lorsque chaque pièce compte et qu'un contrôle non-destructif est essentiel ? CANOE innove en proposant une alternative aux méthodes traditionnelles : la mesure non-destructive et in-situ du taux de cristallinité par ultrasons.*

## Pourquoi contrôler le taux de cristallinité ?

Dans un polymère semi-cristallin, les régions cristallines sont fortement ordonnées et alignées, tandis que les régions amorphes sont désordonnées.

Cette structure a des impacts majeurs :

- Propriétés mécaniques : Un taux de cristallinité élevé augmente la rigidité (module d'Young) et la résistance à la traction, mais peut rendre le matériau plus cassant.
- Propriétés thermiques : Les matériaux plus cristallins présentent une meilleure stabilité dimensionnelle et des températures de fusion plus élevées, idéales pour des environnements extrêmes.
- Résistance chimique : Les zones cristallines étant plus denses, elles améliorent la résistance aux agents chimiques et à l'humidité.
- Amélioration de la barrière aux gaz des polymères : Un réseau cristallin sera moins perméable qu'un amorphe, indispensable à contrôler pour les systèmes de stockage de liquide / Gaz (H<sub>2</sub>...).

Dans de nombreux secteurs comme l'aéronautique, l'automobile, ou encore l'emballage, la maîtrise du taux de cristallinité est essentielle pour garantir la performance des pièces et leur durabilité.

## La méthode ultrasonore signée CANOE

CANOE a mis au point une méthode de mesure par ultrasons qui élimine les contraintes des techniques traditionnelles. En analysant la vitesse de propagation des ondes ultrasonores



**Siège social :** Bât CHEMINNOV - ENSMAC, 16 avenue Pey Berland - 33607 PESSAC – FRANCE  
[www.plateforme-canoe.com](http://www.plateforme-canoe.com) | Tel : +33 (0)5 35 38 97 27 | [contact@plateforme-canoe.com](mailto:contact@plateforme-canoe.com)  
Association régie par la loi de 1901 – n°8166 le 17/02/67 – Préfecture de la Gironde  
N°SIRET 775 586 340 00090 - TVA FR50 775 586 340 – Code APE 7219Z

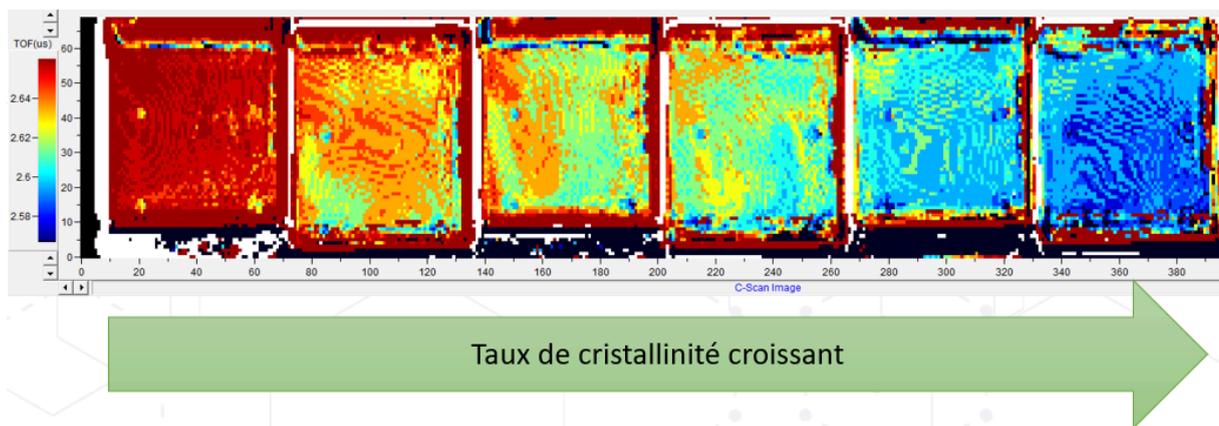


dans le matériau, cette méthode non-destructive permet de corrélérer directement cette vitesse au taux de cristallinité.

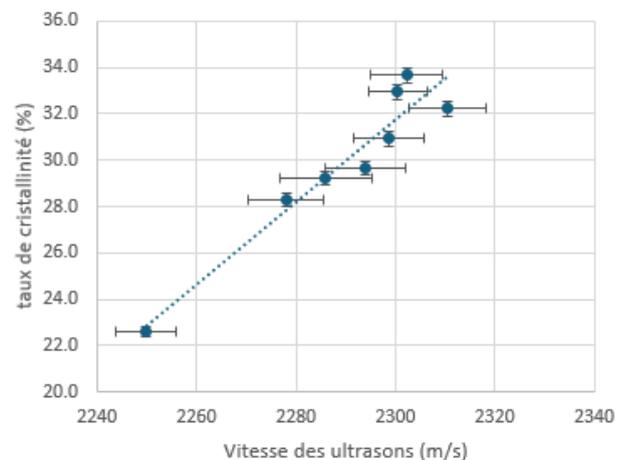
Les avantages de cette méthode :

- Non-destructive et in-situ : Plus besoin de détruire les échantillons ; les mesures peuvent être réalisées directement sur les pièces en production.
- Rapidité et efficacité : Les résultats sont obtenus en temps réel, simplifiant le processus de contrôle qualité et en moins de temps que les méthodes conventionnelles.
- Cartographie avancée : La méthode permet de produire une cartographie surfacique du taux de cristallinité, révélant des gradients dans le plan de la pièce. Cela est particulièrement utile pour identifier des hétérogénéités ou des zones faibles.

Un exemple concret :



Taux de cristallinité (%) en fonction de la vitesse US (m/s)



CANOE a mis en évidence une corrélation nette entre la vitesse de propagation des ultrasons dans la pièce, mesurée en immersion, et le taux de cristallinité mesuré par DSC. Cette méthodologie peut être appliquée industriellement pour le contrôle qualité des pièces produites.

## Des implications directes pour l'industrie

### 1. Optimisation des propriétés des matériaux

La cristallinité affectant directement la rigidité, la résistance mécanique, et la stabilité thermique, cette méthode permet d'ajuster les paramètres de production pour obtenir des matériaux aux propriétés optimales.

### 2. Réduction des coûts et des délais

Avec la mesure ultrasonore, les industriels n'ont plus besoin de détruire des pièces pour en analyser les propriétés. Cela réduit non seulement les pertes, mais aussi les temps de contrôle.

### 3. Contrôle qualité précis et fiable

La possibilité de réaliser des cartographies de cristallinité permet de détecter les gradients ou défauts potentiels, garantissant ainsi des produits conformes aux attentes, même pour des applications exigeantes.

## CANOE : Votre partenaire pour l'innovation et la qualité

Grâce à cette méthode, CANOE offre une solution de contrôle qualité avancée pour les industries à la recherche de performances maximales et de fiabilité. Que ce soit pour l'aéronautique, l'automobile, ou d'autres secteurs, cette technologie transforme la façon dont le taux de cristallinité est mesuré et utilisé pour optimiser les matériaux.

Pour en savoir plus sur cette méthode ou discuter de vos besoins spécifiques, contactez notre expert :

Damien Busca

[busca@plateforme-canoe.com](mailto:busca@plateforme-canoe.com)



**Siège social** : Bât CHEMINNOV - ENSMAC, 16 avenue Pey Berland - 33607 PESSAC – FRANCE  
[www.plateforme-canoe.com](http://www.plateforme-canoe.com) | Tel : +33 (0)5 35 38 97 27 | [contact@plateforme-canoe.com](mailto:contact@plateforme-canoe.com)  
Association régie par la loi de 1901 – n°8166 le 17/02/67 – Préfecture de la Gironde  
N°SIRET 775 586 340 00090 - TVA FR50 775 586 340 – Code APE 7219Z

