

## Les Webinaires Matériaux 29 janvier 2026

En préparation du congrès « Matériaux 2026 »



### Webinaire du Colloque 12 : **Procédés et Matériaux**

13h00-13h30 : Aurélie CAYLA  
ENSAIT, GEMTEX Roubaix

13h30-14h00 : Claude ESTOURNES  
CNRS, CIRIMAT Toulouse

#### **Extrusion-filage au service des matériaux polymères fonctionnels**



#### **Mise en forme des matériaux par frittage assisté sous champ électrique**



## Aurélien CAYLA (ENSAIT, GEMTEX)

Professeure en chimie des matériaux depuis 2020, sa carrière est consacrée à l'élaboration, à la formulation et à la compréhension de la mise en forme des polymères sous forme filamentaire, ainsi qu'à leurs caractérisations associées.

Ses recherches récentes portent sur l'élaboration de filaments à partir de ressources biosourcées et/ou biodégradables dans des procédés de plasturgie des thermoplastiques (extrusion/filage), mais également des procédés en voie solvant de polymères naturels (voie humide). Ses activités s'intègrent dans divers domaines d'applications qui entraînent une variabilité de propriétés à développer à l'échelle du filament (antibactérien, ignifuge, conducteur d'électricité...).

### **Extrusion-filage au service des matériaux polymères fonctionnels**

Cette conférence débutera par la présentation des spécificités de la mise en œuvre filamentaire par voie fondue de polymères synthétiques thermoplastiques. La fonctionnalité des textiles étant nécessaire dans de nombreux secteurs d'activités, elle s'attardera sur 2 domaines d'applications majeures : le secteur du médical et le domaine de l'énergie. Elle évoquera des résultats permettant de relever les verrous scientifiques et technologiques de cette mise en forme via différentes stratégies de formulations (nanocomposites, mélanges de polymères immiscibles...).

## Claude ESTOURNES (CNRS, CIRIMAT)

Directeur de Recherche (DRCE) au CNRS au sein du laboratoire CIRIMAT à Toulouse, France.

Ses principales activités de recherche portent sur la synthèse, la préparation et la densification de matériaux (à échelles nano et micro, composites, systèmes multicouches, céramiques, polymères, verres, etc.) par les technologies de « Spark Plasma Sintering » (SPS), de « Cold Sintering Process » (CSP) et de fabrication additive (FA). Ses travaux concernent également le développement d'architectures innovantes, spécifiques et multifonctionnelles (matériaux à gradient de composition – FGM, structures composites micro- et mésoporeuses, structures sandwichs, etc.) afin d'adapter les propriétés des matériaux, ainsi que l'étude des mécanismes de densification et la modélisation par éléments finis – électro-thermo-mécanique et microstructurale (ETMM) – des procédés SPS et CSP.

### **Mise en forme des matériaux par frittage assisté sous champ électrique**

Le procédé de frittage assisté sous champ électrique (ou « Spark Plasma Sintering », SPS) permet la densification d'une large variété de matériaux — y compris les métaux, alliages, céramiques, polymères et composites — à des températures plus basses que celles requises par les méthodes conventionnelles. Cette technique de frittage avancée permet la production de matériaux à haute densité, avec un contrôle précis de la microstructure, des temps de traitement très courts et une consommation d'énergie réduite.

Malgré une croissance significative au cours des trois dernières décennies en termes de publications et de brevets, l'industrialisation du SPS en est encore à ses débuts. Cela s'explique principalement par le fait que seules des géométries simples ont été densifiées jusqu'à présent, et que la technologie est souvent perçue comme manquant de reproductibilité et de productivité.

Dans cette présentation, nous montrerons comment relever les principaux défis associés à cette technologie — à savoir la reproductibilité et le traitement de plusieurs échantillons simultanément — afin de réduire les taux de rebut et d'accroître la productivité. Nous examinerons également comment la combinaison du SPS avec les procédés de fabrication additive permet le développement de pièces complexes en 3D. Cette intégration favorise la production de composants proches de la forme finale (*near-net-shape*), minimise les étapes d'usinage et réduit le gaspillage de matière.

Enfin, nous mettrons en évidence les variantes récentes du SPS — notamment le SPS à haute pression (HP-SPS), le SPS à froid et le SPS éclair (*Flash SPS*) — qui permettent de produire des matériaux nanostructurés aux propriétés ajustées.