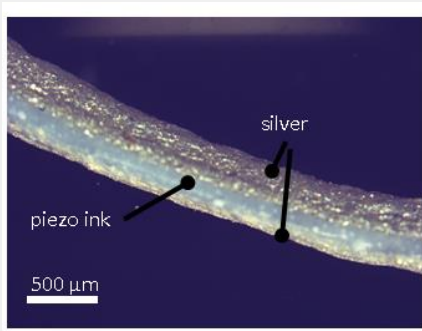




## Fabrication additive de capteurs piézoélectriques



### Contexte

Les capteurs piézoélectriques sont très populaires dans la majorité des industries. Mais tant ces matériaux que leurs procédés de fabrication font face à de grands défis. Le PVDF (polyvinylidène fluorure) est le polymère piézoélectrique le plus utilisé car il possède l'avantage d'être malléable, facilement imprimable et flexible. Cependant, ce polymère ne possède pas de propriétés piézoélectriques à l'état naturel. Afin de les acquérir, il subit des transformations post fabrication très lourdes qui nécessitent des températures et des courants électriques élevés.

De plus, les éléments piézoélectriques doivent être connectés à des électrodes afin d'être opérationnels ce qui est particulièrement difficile à mettre en œuvre dans le cas de capteurs complexes. La fabrication additive ou impression 3D consiste en l'assemblage d'objets complexes couche par couche grâce à la conception assistée par ordinateur (CAD). Ce type de fabrication permet des formes élaborées et des capteurs sur mesure mais requiert un contrôle précis du procédé afin d'être réellement efficace.

### Technologie

L'équipe du professeur Therriault a développé une technologie innovante qui maîtrise les défis associés aux matériaux piézoélectriques. Des nanoparticules de titanate de Baryum ( $\text{BaTiO}_3$ ) ont été dispersées dans du PVDF dans sa phase naturelle (non piézoélectrique). Cette technologie de dispersion repose sur une méthode de mélange souvent utilisée pour des broyages fins. Cette méthode permet une concentration en nanoparticules très supérieure aux méthodes habituelles. Ainsi, le composite final peut atteindre un coefficient piézoélectrique d'environ  $18 \text{ pC.N}^{-1}$  sans aucun procédé de post transformation requis. La fabrication en une étape du capteur est réalisée par la co-extrusion des encres piézoélectrique et électronique. La viscosité de ces deux encres est strictement contrôlée afin de permettre une interconnexion sans risque de délamination.

### Application

Cette invention est particulièrement utile dans les secteurs où les capteurs sur mesure sont nécessaires : par exemple, le biomédical et la robotique. D'autres applications sont prévues dans l'impression 3D où l'impression en une étape des capteurs représente un gain de temps et d'argent.

### Avantages compétitifs

- Pas de procédé de post transformation requis
- Encres polyvalente adaptée à la fabrication industrielle et aux particuliers
- Capacité à fabriquer des capteurs complexes à la demande
- Technique économique et facile à mettre en oeuvre

### Brevet

Demande de brevet provisoire USPR

### Prochaines étapes

Nous sommes à la recherche d'un partenaire industriel afin de collaborer avec l'équipe. L'une des prochaines étapes est de produire des fibres et des films piézoélectriques.

### Contact

Audrey Somé, M. Sc.A  
Chargée de projets, science et génie  
Développement des affaires  
Univalor  
+1 (514) 340-8524  
[audrey.some@univalor.ca](mailto:audrey.some@univalor.ca)

Daniel Therriault, Ph.D.  
Professeur  
Département de génie mécanique  
École Polytechnique de Montréal  
+1 (514) 340-4711 ext 4419  
[daniel.therriault@polymtl.ca](mailto:daniel.therriault@polymtl.ca)

