

<b>Titre Thèse</b> <b>Title</b>	Développement de matériaux associant cellulose et nanotubes de carbone en vue de la réalisation de dispositifs électroniques Development of materials combining cellulose and carbon nanotubes for the realization of electronic devices	
<b>(Co)-Directeur</b>	Tuami LASRI	E-mail : tuami.lasri@univ-lille.fr
<b>(Co)-Directeur</b>		
<b>(Co)-Encadrant (s)</b>	Pierre-Yves CRESSON	E-mail : pierre-yves.cresson@univ-lille.fr
<b>Laboratoire(s)</b>	IEMN	Web : <a href="https://www.iemn.fr/">https://www.iemn.fr/</a>
<b>Groupe(s)</b>	MITEC	Web : <a href="https://www.iemn.fr/en/la-recherche/les-groupes/mitec">https://www.iemn.fr/en/la-recherche/les-groupes/mitec</a>
<b>Financement acquis ?</b>	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>
	Origine :	
<b>Financement demandé</b>	Contrat Doctoral <input checked="" type="checkbox"/>	Etablissement porteur : Univ. Lille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région <input type="checkbox"/>	Co-financement acquis : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Préciser son origine (qu'il soit acquis ou non) :
	Autre :	

#### Résumé :

La cellulose, une ressource renouvelable créée à partir de plantes, pourrait potentiellement être intégrée dans le domaine de l'électronique pour un grand nombre d'applications permettant ainsi de réduire l'impact environnemental lié au flux croissant de déchets électroniques. Au cours de la dernière décennie, le nombre de publications et de brevets sur la cellulose et la nanocellulose (NC) a été multiplié par 10. En particulier, la recherche sur les matériaux mixtes cellulose, NC et nanotubes de carbone (CNT) s'est développée car ces matériaux présentent diverses caractéristiques qui peuvent être contrôlées en faisant varier la combinaison de cellulose, de NC et de CNT. Aussi, la possibilité de développer des substrats à base de fibres de cellulose, qui auraient des propriétés mécaniques, diélectriques et thermiques comparables à celles des substrats pétrosourcés, permettrait de développer une électronique plus verte en particulier dans le domaine des radiofréquences (RF).

Le doctorant débutera par une recherche bibliographique approfondie sur le sujet. En effet, une bonne compréhension de ces mélanges est nécessaire pour envisager les différentes opportunités offertes par ces matériaux biosourcés. Puis le doctorant se focalisera principalement sur les esters de cellulose qui présentent l'avantage d'être hydrophobes et qui sont encore à l'heure actuelle, peu utilisés. Il sera notamment étudié la possibilité d'ajuster les propriétés diélectriques et thermiques de ces composites à matrice biopolymère, par dispersion de nanotubes de carbone simples/doubles feuillets à des concentrations variables. Le doctorant participera à l'élaboration des matériaux et aux caractérisations mécanique, diélectrique et thermique. Suivant les résultats obtenus, de nombreuses applications sont envisageables. En effet, les composites associant cellulose et CNT pourront servir à la réalisation de capteurs capables de détecter certaines substances chimiques, au développement de dispositifs thermoélectriques ou encore d'adsorbants électromagnétiques. Enfin, plus généralement, des dispositifs à base de ces matériaux seront investigués en vue d'applications RF.

#### Abstract:

Cellulose fibrils substrates have good mechanical, dielectric and thermal properties, among other properties that facilitate their use in the realization of electronic devices. Cellulose is a renewable resource created from plants and although its inclusion in electronics is actually low, it may provide the opportunity to reduce the negative environmental impact of a growing electronic waste stream. In the past decade, the number of publications and patents on cellulose and nanocellulose (NC) increased tenfold. In particular, research on mixed materials of cellulose, NC, and Carbon nanotubes (CNTs) has been expanding because these materials exhibit various characteristics that can be controlled by varying the mixture of cellulose, NC and CNTs.

The PhD student will therefore begin with a bibliographic research on the subject. An understanding of these mixed materials is required because their characteristics and applications are diverse. Then, the PhD student will focus on cellulose esters that have the advantage of being hydrophobic and are still barely used today. It will be explored the possibility of tuning dielectric and thermal properties of bio-based polymer composites by dispersing single-walled/double-walled carbon nanotubes at several concentrations. To meet this challenge, the PhD student will participate in the development of these materials and in their mechanical, dielectric and thermal characterizations.

Depending on the results obtained, many applications are possible. Composites of cellulose and CNT can be used for example, as sensors that can detect certain chemical substances, because their properties and sensitivity can be modified by changing the mixture ratio, or for the development of thermoelectric devices and microwave absorbers. Finally, more generally, devices based on these materials will be investigated for RF applications.