

<b>Titre Thèse</b>	<b>ETUDE ET RÉALISATION DE CONVERTISSEURS DC-DC À BASE DE GaN</b>	
<b>(Co)-Directeur</b>	DE JAEGER Jean-Claude	E-mail : jean-claude.de-jaeger@univ-lille.fr
<b>(Co)-Directeur</b>	IDIR Nadir	E-mail : nadir.idir@univ-lille.fr
<b>(Co)-Encadrant</b>	DEFRANCE Nicolas	E-mail : nicolas.defrance@univ-lille.fr
<b>(Co)-Encadrant</b>	CHEVALIER Florian	E-mail : florian.chevalier@univ-lille.fr
<b>Laboratoires</b>	IEMN/L2EP	Web :
<b>Equipes</b>	PUISSANCE/EP	Web :
	Contrat Doctoral Établissement	Lille 1 <input type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
<b>Financement prévu</b>	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
<b>Acquis</b> <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	<input checked="" type="checkbox"/> DGA – Autre Préciser : université de Lille
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

### Contexte

Les matériaux de la filière GaN permettent de fabriquer des composants ayant une tension de claquage élevée qui peuvent fonctionner en environnement hostile au niveau des agressions électromagnétiques et des conditions de températures extrêmes. Ils ont des propriétés physiques particulièrement intéressantes comme une largeur de bande interdite élevée, une mobilité et une vitesse de saturation élevées et une densité de charges importante ce qui permet de réaliser des composants de puissance de forts calibres en courant et en tension et commutant à haute fréquence.

Cette nouvelle technologie pour l'électronique de puissance est particulièrement bien adaptée pour la conception et la fabrication de composants de puissance pour la réalisation de convertisseurs d'énergie ayant des fréquences de commutation très élevées (> 1MHz). L'augmentation de la fréquence de fonctionnement permet une augmentation de la densité de puissance ce qui constitue des critères importants pour les systèmes embarqués (avions, véhicules, drones, satellites...).

### Objectifs de la thèse

L'objectif de cette thèse consiste à concevoir et fabriquer des convertisseurs DC-DC à base de matériaux III-N et plus particulièrement à base du Nitrure de Gallium. Pour mener à bien les travaux de cette thèse, les compétences complémentaires de deux laboratoires de l'université de Lille vont être utilisées : l'Institut d'Électronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN) et le Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance (L2EP). Une thèse<sup>(1)</sup> est actuellement en cours sur la caractérisation et la modélisation des composants actifs en utilisant une méthodologie basée sur les paramètres S déterminés à forts courant et tension. Cette méthode non utilisée couramment en électronique de puissance a été développée dans le cadre de la collaboration entre les deux laboratoires.

Le travail de thèse va consister à concevoir et fabriquer les éléments actifs et passifs (composants magnétiques) adaptés à une nouvelle génération de convertisseurs permettant d'une part une amélioration du rendement et de la densité de puissance. Les éléments actifs vont être réalisés en salle blanche à l'IEMN et les passifs au L2EP. Une comparaison des performances des composants réalisés avec ceux du commerce sera effectuée.

La conception et la réalisation du convertisseur devra tenir compte de plusieurs contraintes notamment les aspects thermiques qui constituent un verrou particulièrement crucial.

La dernière étape consiste à évaluer les performances électriques mais également en termes de densité de puissance.

Le candidat recruté doit être motivé par le travail en salle blanche, par la conception et la réalisation des systèmes de conversion d'énergie.

<sup>(1)</sup> PACE Loris, Defrance Nicolas, Videt Arnaud, Idir Nadir, De Jaeger Jean-Claude, "S-parameters characterization of GaN HEMT power transistors for high frequency modeling", PCIM 2018, Nuremberg, Germany, 06/2018.