



HAL
open science

L'électronique pour la conversion - Projet ciblé VERTIGO: Vertical GaN for High Voltage

Cyril Buttay, Julien Buckley

► **To cite this version:**

Cyril Buttay, Julien Buckley. L'électronique pour la conversion - Projet ciblé VERTIGO: Vertical GaN for High Voltage. Lancement et première journée scientifique annuelle du PEPR Électronique, Mar 2023, Poitiers, France. hal-04388116

HAL Id: hal-04388116

<https://hal.science/hal-04388116>

Submitted on 11 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



L'ÉLECTRONIQUE POUR LA CONVERSION

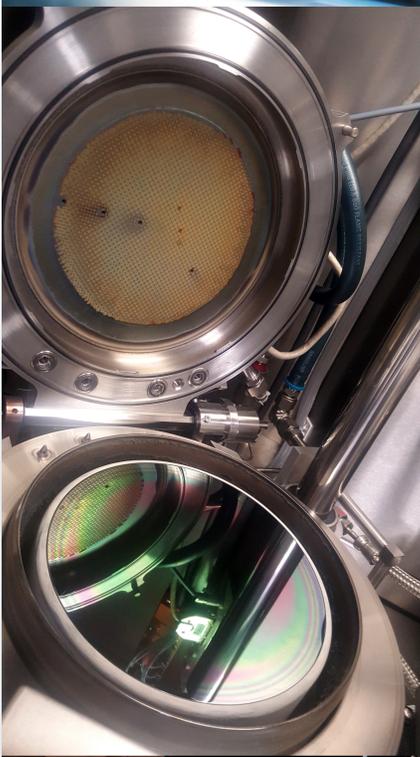
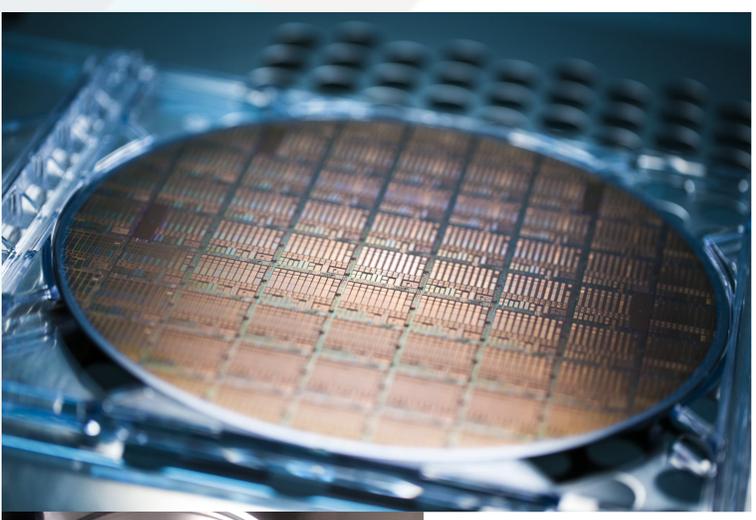
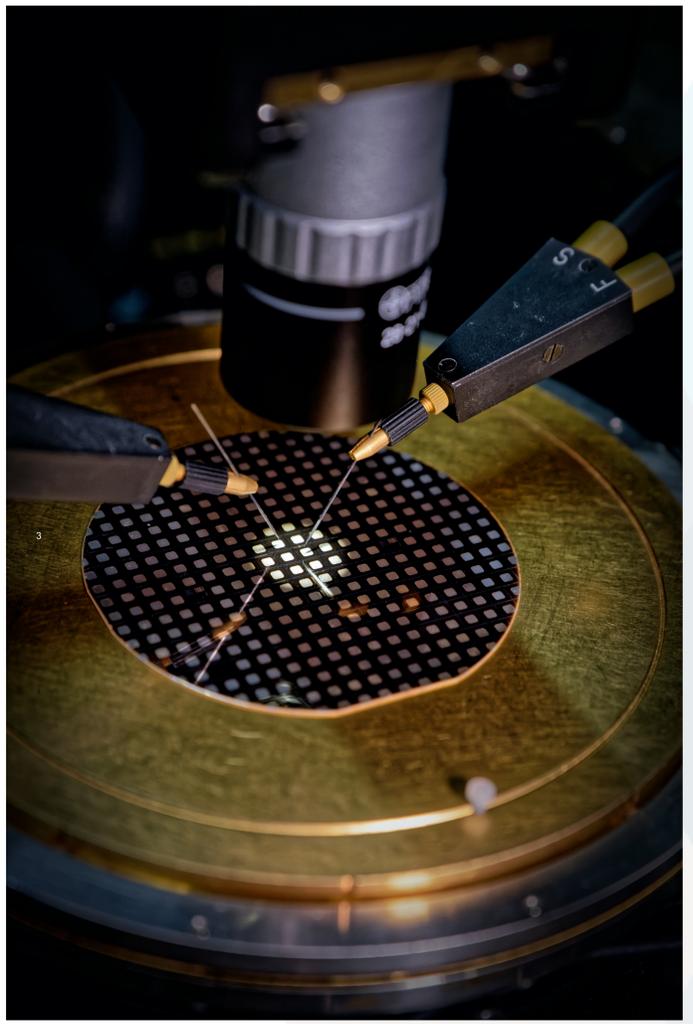
Projet ciblé VERTIGO

VERTIGO

Transistors pour l'électronique de puissance utilisant une géométrie verticale permettant de gagner en densité de courant et d'accompagner la montée en tension.

DÉFI

Produire des composants offrant des performances de mobilité électronique x10 et moins coûteux que la technologie actuelle.



VERTIGO vise à développer des transistors de puissance en Nitrure de Gallium (GaN) à **géométrie verticale**. Actuellement, ces transistors ont une structure latérale, ce qui limite leur tension de fonctionnement. La géométrie verticale permet de gagner en densité de courant, et la montée en tension (le projet vise **1200 V**, avec des puces d'un calibre de **50 A**) est obtenue avec des couches plus épaisses. Enfin, la montée en fréquence est permise par les mobilités importantes (objectif x10 par rapport aux résultats publiés) que le projet visera en **travaillant sur le canal de conduction et en exploitant toute la richesse des hétérostructures AlGaN**.

Le projet utilise des couches épitaxiées sur saphir et silicium. Le retrait partiel ou total du substrat et le report sur un radiateur efficace permettront de gérer les problèmes électriques et thermiques de façon indépendante et flexible, pour proposer des solutions de packaging innovantes.

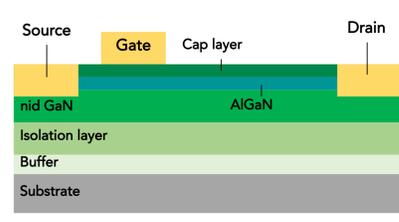
GaN LATERAL

Avantages

- Grande mobilité électronique ($\approx 2000 \text{ cm}^2/\text{V.s}$).
- Faible capacitance.

Inconvénients

- V_{BD} lié à la distance Grille-Drain.
- Pas de possibilité d'avalanche.
- Mauvaise dissipation de la chaleur (localisée en surface).
- Effets de pièges.



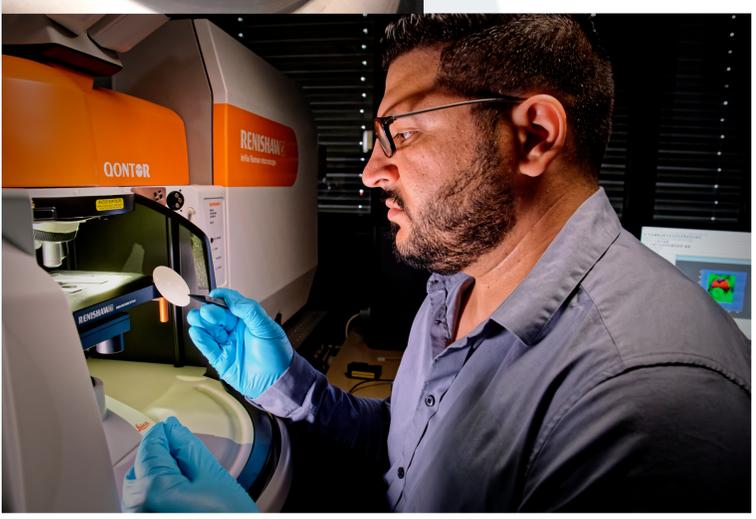
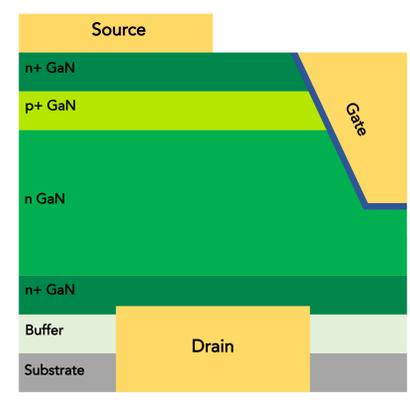
GaN VERTICAL

Avantages

- V_{BD} liée à l'épaisseur de la couche de drift (n GaN).
- Possibilité d'avalanche.
- Chaleur générée répartie dans le matériau.

Inconvénients

- Faible mobilité électronique dans le canal ($\leq 150 \text{ cm}^2/\text{V.s}$).



CEA-Leti
LAAS
CRHEA
IEMN

AMPERE
LTM
LAPLACE
G2Elab



ANR-22-PEEL-0004