



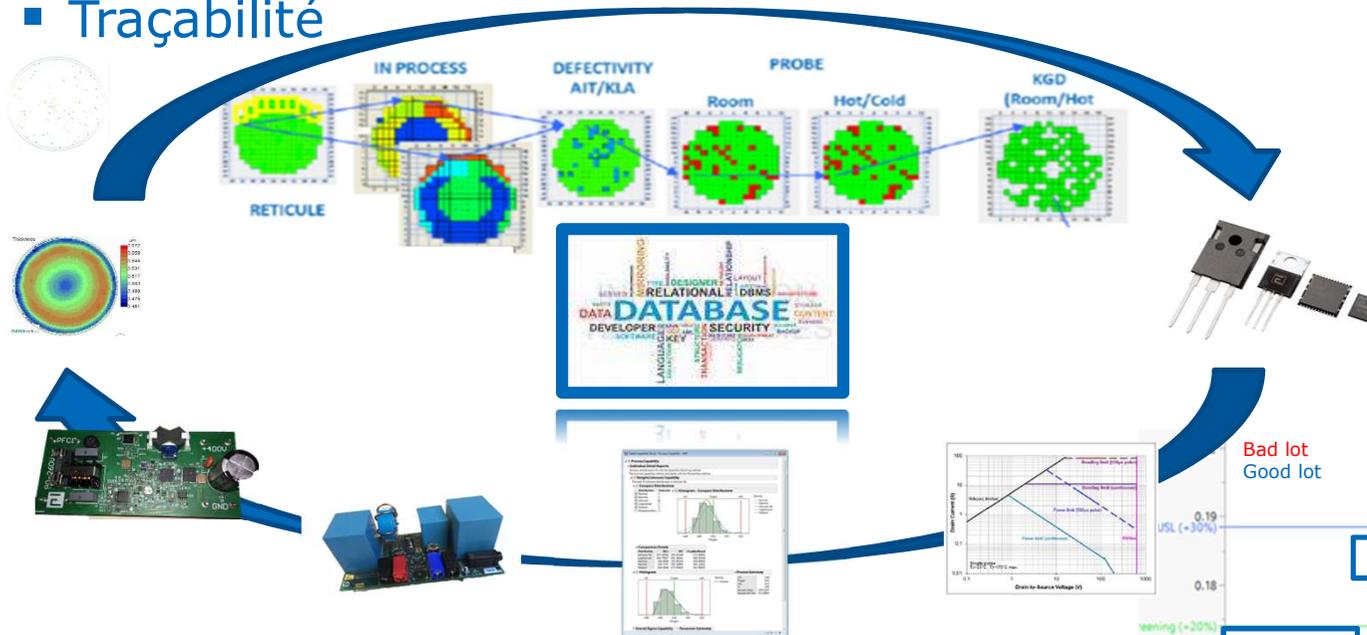
Pour une meilleure compréhension physique de la
fiabilité des transistors GaN de puissance et
l'amélioration de la technologie

Gaëtan TOULON

04 février 2020

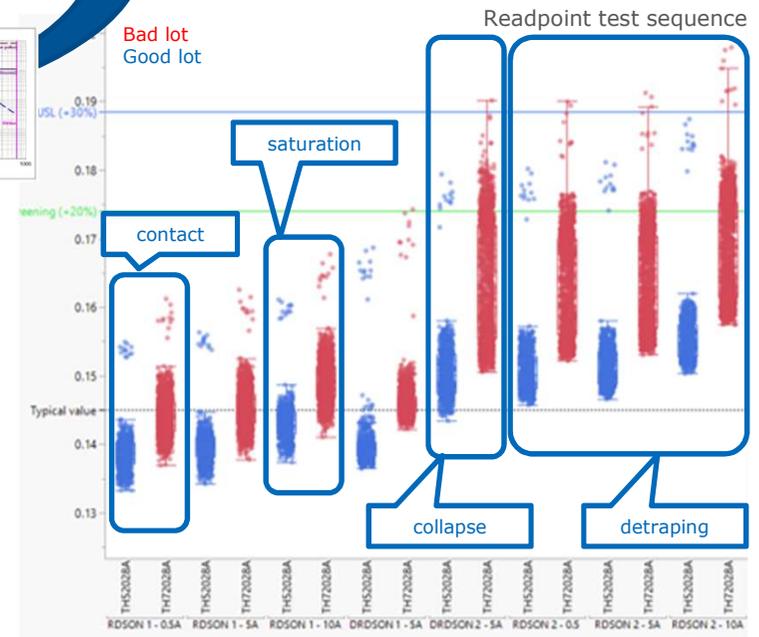
Méthodes pour détecter les défaillances

■ Traçabilité



■ Couverture de test

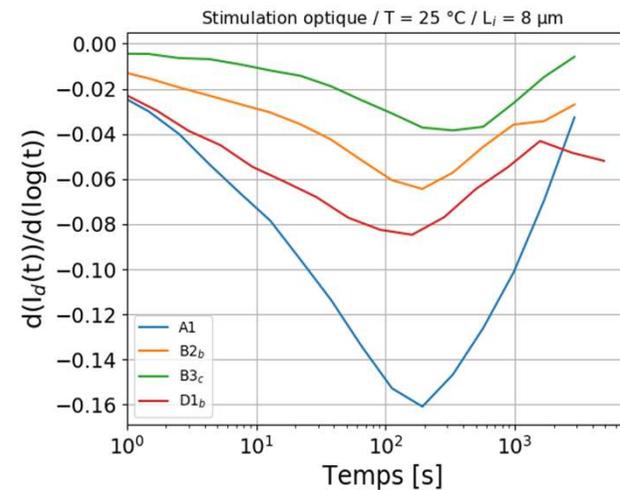
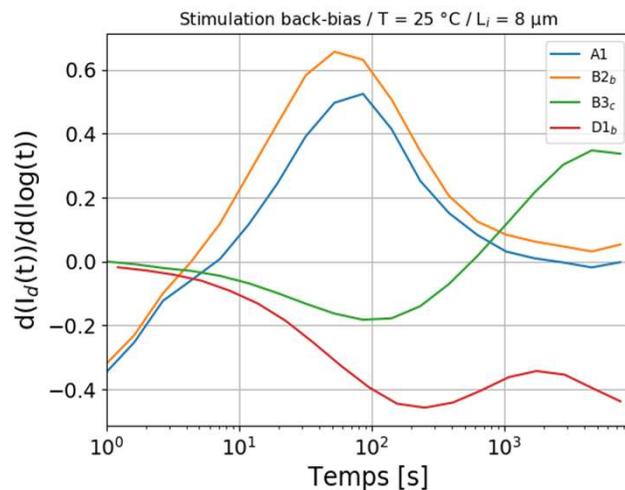
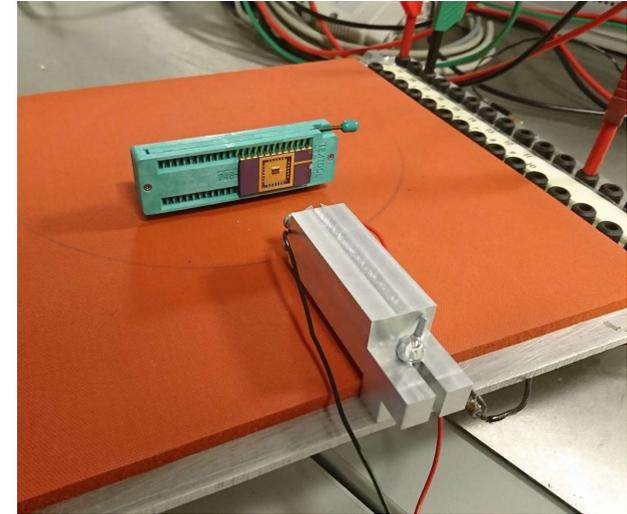
- Contrôle initial
- « Readpoints » pendant les stress longs



Travaux antérieurs au LAAS

■ Analyse des mécanismes de dégradation

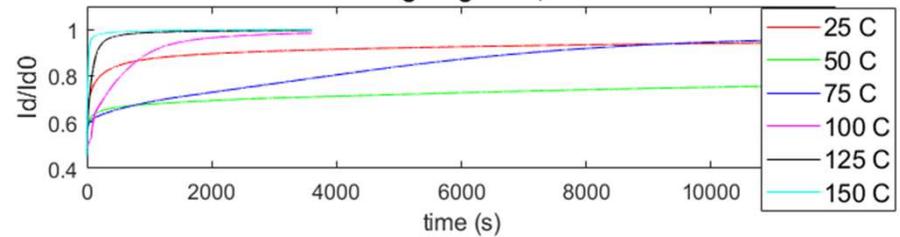
- Contexte : thèse D. Hachem, collaboration LAAS / Exagan : Analyse de la dégradation de la résistance passante dans les HEMT
- Plusieurs échantillons testés avec différents stressseurs
- Comportement différents suivant l'origine de l'échantillon sur le wafer
- Nombreux mécanismes physiques observés : analyses expérimentales complémentaires



Travaux antérieurs au LAAS

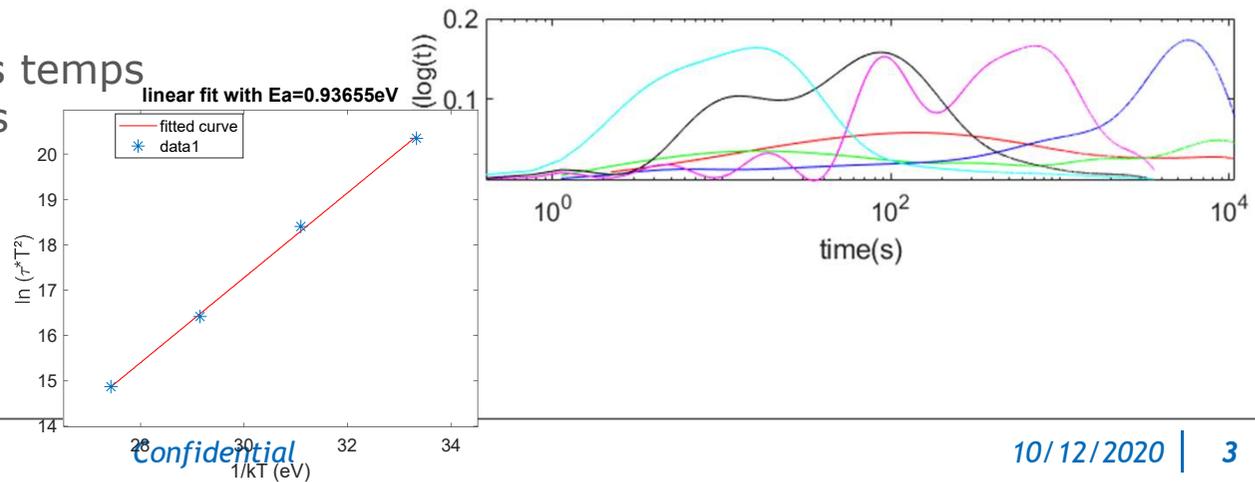
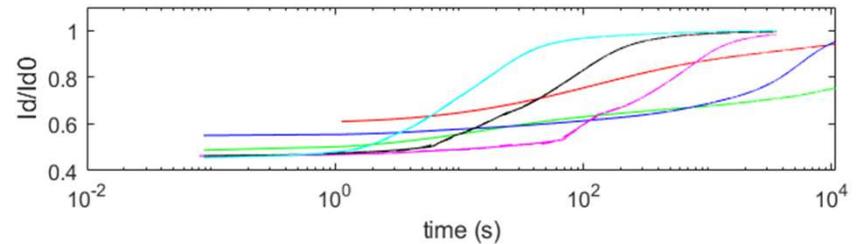
- Analyse des mécanismes de « current collapse »

- « Back-gating » : analyse temporelle des pièges dans le volume du semi-conducteur : image de la dégradation du Rds-on dans les HEMT
- Observation de niveaux de pièges liés à certaines impuretés dans le GaN

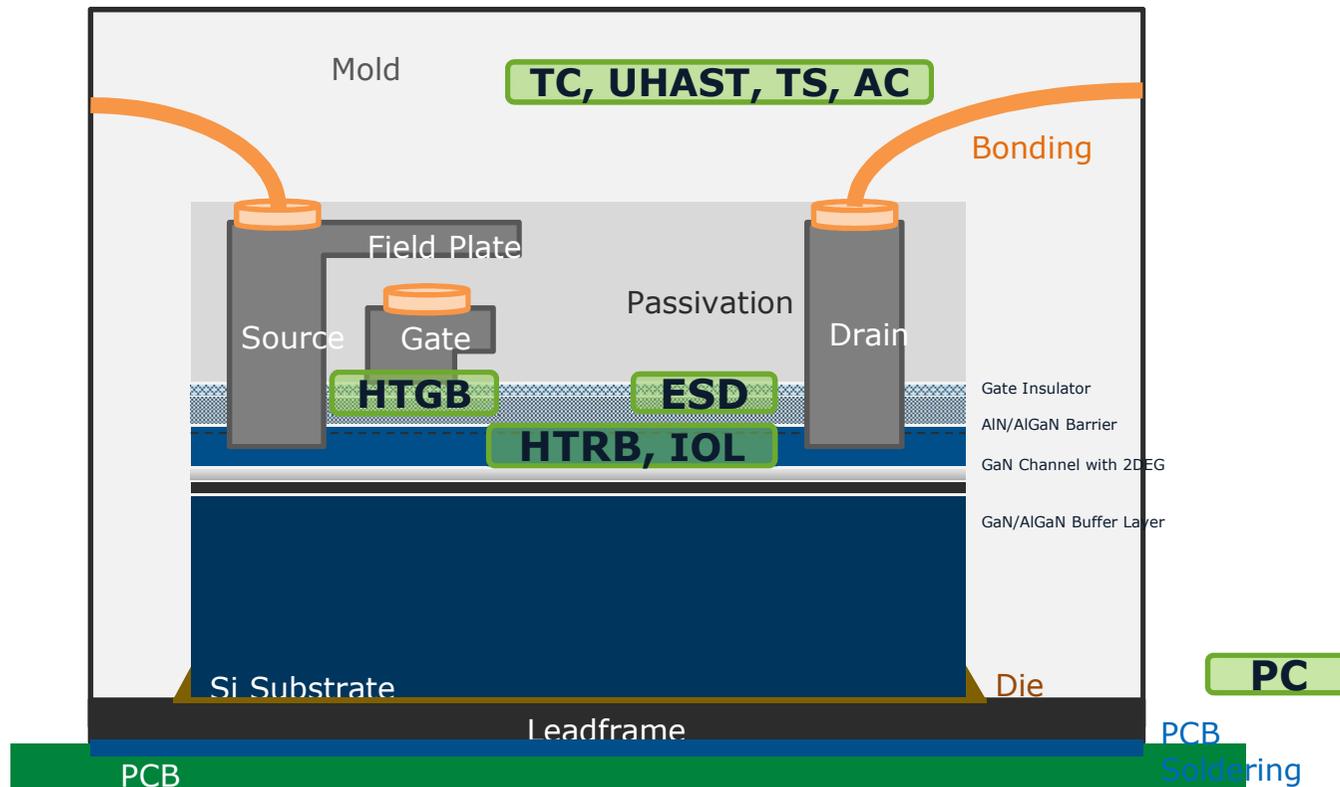


- Limitation de cette analyse

- Limite en tension du test sous pointes
- Pas de corrélation possible sur transistor : besoin de source fort courant
- Information sur les temps courts manquantes



Zones d'intérêt lors des tests de fiabilités des composants



- Vieillessement lors des stress : génération de défauts pouvant entraîner la dégradation des performances du composant
- Méthodes de test pour caractériser et expliquer ces défauts ?
- Définir des méthodes de test de vieillissement accéléré

En résumé

- Couverture de test complète
 - Contrôles matériaux de l'épitaxie
 - Probe des transistors
 - Suivi des performances durant les tests de fiabilités

- Pour aller plus loin :
 - Comprendre l'origine physiques des variations des caractéristiques électriques
 - Corréler les caractérisations fines aux données de probe
 - Approfondir des lois de fatigue pour mettre en vis-à-vis des profils de mission des utilisateurs

