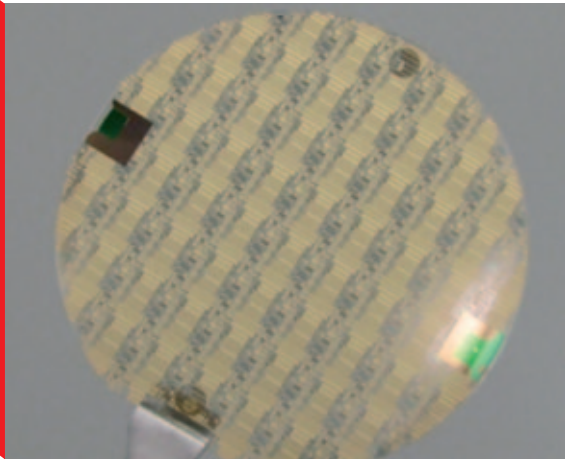


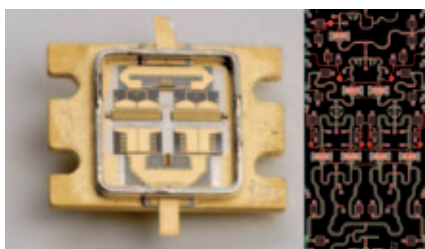
Développer des coopérations R&T structurantes

# Filière nitrure de gallium (GaN)



## ORIGINE DU PROJET :

À la fin des années 1990, la DGA est convaincue que le nitrure de gallium (GaN) succèdera à l'arséniure de gallium (AsGa) pour les applications de génération de puissance microonde. La filière GaN doit notamment améliorer la puissance et le rendement des radars à antennes actives et des systèmes de guerre électronique. Après plus de 10 ans d'efforts, les résultats sont au rendez-vous.



## OBJECTIFS :

- Garantir l'accès militaire à une technologie de rupture GaN en développant une filière industrielle indépendante européenne

## CONTRAINTES :

- Longue durée du cycle de développement d'une filière « composants » basée sur un nouveau matériau (10 à 15 ans)
- Maîtrise du coût du watt émis avec des objectifs ambitieux de performances
- Technologie militaire non soutenue par le civil au lancement du projet
- Anticipation et succès impératifs au risque de déprécier nos systèmes de guerre électronique (GE) et de détection électromagnétique (DE)
- Investissements massifs américains et japonais

## ÉTAPES FRANCHIES :

- **Coordination de PEA\* avec des travaux européens de l'AED puis de l'ESA**
- **PEA d'emblée ouverts à la coopération :**
  - TIGRE (2002) : premiers transistors et amplificateurs hybrides de puissance GaN
  - MODERNE (2006) : premiers MMIC\*\*, premier plan d'industrialisation GaN
  - MARGE (2008) : Qualification filière GaN industrielle franco-allemande
  - MANGA (2010) : Validation des matériaux par des fonderies européennes
  - GANIMEDE (construction 2012) Démonstrateurs sur filière qualifiée, prologue à l'utilisation dans les programmes
- **Travaux européens :**
  - Objectifs GaN partagés avec les pays du groupe IAP1 de l'AED (2005)
  - KORRIGAN (AED, 2005) : Ensemble de la chaîne GaN, TR modules
  - MANGA (AED, 2010) : Matériaux, substrats GaN sur SiC pour la filière RF de puissance
  - MAGNUS (AED construction 2012) : Démonstrateurs sur filière qualifiée, validation d'UMS comme source industrielle de GaN pour la défense européenne
  - EUSIC (ESA, 2010) : Applications spatiales

## RÉSULTATS OBTENUS :

- Structuration de la filière européenne de nitrure de gallium
- Puissance des composants GaN 2 à 5 fois supérieure aux composants AsGa actuels
- Plus grande robustesse aux agressions électromagnétiques
- Qualification des filières industrielles d'UMS en cours
- Résultats probants sur les matériaux européens, dernier maillon nécessaire pour consolider la filière d'approvisionnement et se mettre à l'abri d'un embargo
- Indépendance européenne garantissant l'accès à une technologie de rupture pour les futurs systèmes de DE et de GE

## RETOMBÉES ATTENDUES :

- Développement d'applications guerre électronique et radars
- Évolutions attendues de grands programmes français aéronautiques et radars
- Ouverture de perspectives au monde civil des télécommunications pour rendre la filière rentable

## PLUS VALUE DGA :

- Moteur d'une stratégie européenne commune, militaire et spatiale, pour réaliser un projet ne pouvant reposer sur le seul effort financier national
- Structuration d'une filière d'une trentaine d'industriels et d'académiques de 7 pays (France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie, Suède, Espagne et Pays-Bas)

\* Programme d'Études Amont, \*\* Monolithic Microwave Integrated Circuit

# Recherche et technologies de Défense

## *Du concept au résultat concret*

Pour préparer l'avenir, la DGA investit chaque année 700 millions d'euros dans la recherche et la technologie (R&T). Cet effort finance un large spectre de projets, depuis les études de concepts en laboratoire, jusqu'aux essais de prototypes en environnement opérationnel.

Chaque euro placé par la DGA dans des projets d'études amont répond à des enjeux clairement définis :

- Préparer avec les armées les futurs systèmes de défense,
- Soutenir et développer les compétences industrielles critiques, notamment des PME,
- Détecter les ruptures technologiques et les faire émerger,
- Favoriser la coopération, à l'international et avec le monde civil,
- Sécuriser in fine les performances, les coûts et les délais des projets.

Maître d'ouvrage de la R&T de défense, la DGA dispose d'une capacité unique d'ingénierie et d'expertise. Elle structure les communautés scientifiques et industrielles autour de projets concrets, nationaux et européens. Du composant au système, la DGA anticipe et valide ainsi les meilleurs choix technologiques, industriels et financiers. Elle pilote et coordonne les actions qui conduisent à injecter directement les résultats de la R&T dans les programmes.

Cette fiche illustre une « success story » qui témoigne, s'il le fallait encore, de l'importance de la recherche et des technologies pour préparer le futur de la défense.