

Faire émerger les ruptures technologiques à fort potentiel

# Détecteurs infrarouges non refroidis



## ORIGINE DU PROJET :

En 1997, la DGA veut réduire le coût et l'encombrement de certains équipements d'observation et de surveillance. Elle est convaincue que la technologie « détecteurs infrarouges non refroidis » répondra à ces objectifs. Mais à l'époque, seuls les Britanniques maîtrisent en Europe une technologie civile aux performances très limitées. Après analyse, la DGA parie donc sur une alternative technologique à base de silicium.

## OBJECTIFS :

- Constituer une filière européenne de détecteurs « bas coût » pour équiper des jumelles et des viseurs d'armes du fantassin

## CONTRAINTES :

- Pari technologique à partir du savoir-faire français sur le silicium
- Longue durée de développement d'une filière basée sur une nouvelle technologie (10 à 15 ans)
- Défi sur les objectifs de performances et de coût unitaire pour les futurs détecteurs
- Forte contrainte calendaire pour être au rendez-vous du programme FELIN
- Antériorité et évolution rapide de la filière concurrente américaine
- Fort risque d'approvisionnement en cas d'échec

## ÉTAPES FRANCHIES :

- **1998** : Choix stratégique du « silicium » (perspective d'industrialisation en France)
- **2003** : PEA\* DIAM
  - Excellente sensibilité thermique démontrée en laboratoire
  - Validation des orientations technologiques choisies (architecture des pixels, circuits de lecture)
- **2005** : PEA MICMAC
  - Taille du pixel réduite de 30 %, sensibilité nettement améliorée
  - Conception de l'électronique de proximité des micro-caméras
- **2011** : PEA BOLO-3G et projet FUI\*\* PHILEAS
  - Sensibilité thermique démontrée comme compatible avec les besoins FELIN
  - Démonstrateur de détecteur matriciel sans régulation thermique
  - Mise au point d'un packaging fiable
- **En cours (recherche exploratoire, thèses) :**
  - Travaux sur des matériaux alternatifs pour poursuivre la miniaturisation et viser un format de sortie HDTV haut débit

## RÉSULTATS OBTENUS :

- Réduction en 7 ans de la taille du pixel de 45 à 17 micromètres, jusqu'à des formats 1024 x 768
- Atteinte des performances requises pour les premières applications militaires : sensibilité thermique, puissance consommée, ...
- Création et qualification d'une filière industrielle complète et compétitive
- Mise en place d'une garantie d'indépendance européenne sur la filière, la source britannique ayant été abandonnée
- Pertinence avérée du choix du silicium en particulier pour les coûts de fabrication

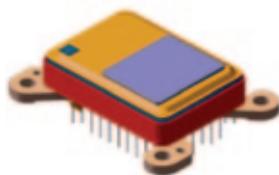
## RETOMBÉES ATTENDUES :

- Micro-caméras « bas coût » intégrables dans plus de 5 000 équipements du programme FELIN (dont viseurs FAMAS et jumelles JIM-JIR)
- Démocratisation prévisible de l'IR non refroidi dans un vaste champ d'applications militaires, industrielles et civiles
- Avantage concurrentiel pour la société ULIS qui commercialise les détecteurs (140 personnes, 17% du marché et 3<sup>ème</sup> producteur mondial)

## PLUS VALUE DGA :

- Orientation stratégique initiale judicieuse basée sur une forte expertise « silicium » et « micro-technologies »
- Maîtrise du coût R&T dans un budget 10 fois inférieur à celui des États-Unis
- Structuration et coordination d'un programme complet de R&T sur 15 ans en synergie avec le maître d'œuvre FELIN

\* Programme d'Études Amont, \*\* Fond Unique Interministériel (pôle de compétitivité)



# 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.