

DÉTECTION & IDENTIFICATION

Voir l'invisible, reconnaître les menaces

SYSTÈMES OPTRONIQUES

- Caméras IR compactes
• projet *TEMOIN*
- Détecteurs IR • thèse

TRAITEMENTS D'IMAGES

- Détection de cibles
par analyse multi-spectrale • projet *MultiD*
- Détection de cibles
par reconstruction "3D" • *DatDriv3D*

VISION NOCTURNE

- Caméra couleur Jour/nuit
• projet *Kameleon*

DÉTECTION DES AGENTS BIOLOGIQUES

- Laser ultraviolet continu • projet *LUC*



RADAR DE DÉTECTION ET DE POURSUITE

- Filtrage particulaire
en radar • projet *DSI*
- Résonateur HBAR • *ORAGE*

OBSERVATION SOUS LE FEUILLAGE

- Lidar et images 3D • thèse

3 DÉFIS MAJEURS

- Alléger les combattants et compacter des systèmes embarqués
- Réduire la charge cognitive et psychologique des opérationnels
- Détecter / identifier l'adversaire avant d'être soi-même détecté

3 AXES D'INNOVATION

- La miniaturisation des senseurs, plus portables et peu énergivores
- L'assistance à la détection et l'identification des cibles
- La vision tout-temps et au travers des masques

DISPONIBILITÉ, FIABILITÉ, MAINTENABILITÉ

COÛT GLOBAL DE POSSESSION

IMAGERIE LASER 3D POUR LA PÉNÉTRATION SOUS FEUILLAGE

Evaluation de l'apport des visées multi-angulaires

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

Les objectifs de la thèse sont multiples. L'objectif primaire est l'évaluation de l'apport des visées multi-angulaires pour la pénétration sous feuillage. Cependant, les objectifs secondaires sont également importants :

- Comprendre la physique de la mesure lidar onde complète,
- Se doter d'un outil de simulation alliant précision physique et flexibilité pour générer des jeux de données réalistes,
- Tester et adapter les méthodes courantes en topographie pour la pénétration sous feuillage,
- Proposer des traitements originaux dédiés à la technologie onde complète et à la pénétration sous feuillage.

En particulier, nous nous sommes intéressés à l'évaluation de l'intérêt du scanner laser, et de la technologie onde complète pour l'observation de la végétation et la pénétration sous feuillage.

APPROCHE SCIENTIFIQUE

1. Développement d'un simulateur de lidar onde complète adapté à l'observation de couverts végétaux.
2. Validation du modèle par confrontation analytique et essais terrain.
3. Développement de méthodes inverses pour la reconstruction de MNT sous couvert végétal à partir de données lidar onde complète.
4. Etudes de sensibilité sur des jeux de données réels et simulés.
5. Combinaison de visées multi-angulaires pour l'amélioration des reconstructions.

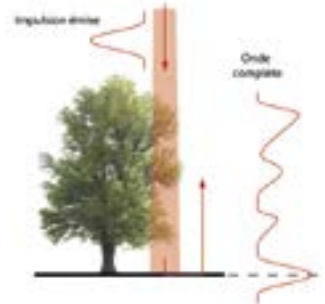


figure 1 Principe de base de la mesure lidar onde complète

APPLICATIONS / INTÉRÊT DÉFENSE

- Construction de MNT fins, cartographie 3D.
- Imagerie active : opérationnelle en conditions dégradées (pluie, brouillard, fumées...) ainsi que de nuit, situations dans lesquelles l'imagerie passive montre des limites.
- Aide à la traficabilité en milieu forestier : reconstruction précise et rapide d'un MNT à l'aide d'un capteur aéroporté capable d'observer le sol sous une couche de végétation.



figure 2 Modèle 3D de forêt utilisé dans la thèse (forêt de Järvelsa, Estonie)

- Combinaison de visées multi-angulaires pour une reconstruction plus précise du terrain, ou pour l'identification de cibles.
- Développement d'un outil permettant de dimensionner et d'optimiser des systèmes ainsi que de tester de futures méthodes de traitement.

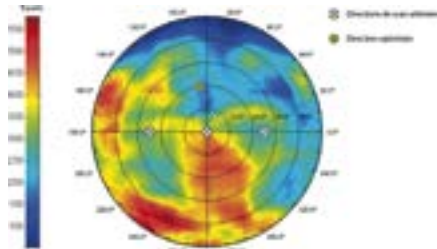


figure 3 Estimation à partir d'une observation aéroportée de la meilleure direction d'observation possible pour la reconstruction d'une zone d'intérêt

RÉSULTATS

- Développement du modèle DELiS (n-Dimensional Estimation of Lidar Signals) : simulation de l'observation d'une scène quelconque modélisée par sa géométrie (maillage) et les propriétés optiques des objets la composant,
- Décomposition des signaux lidar et classification des échos en deux classes : « végétation » et « non végétation »,
- Reconstruction d'un MNT à différentes résolutions et en combinant plusieurs acquisitions, études de sensibilité,

- Méthode de sélection de la visée optimale pour la pénétration sous feuillage à partir d'un premier passage au-dessus de l'objectif.

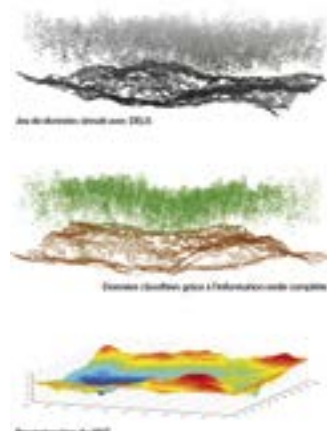


figure 4 Processus de reconstruction. De haut en bas : nuage de points issu des données lidar onde complète, classification des échos en « sol » et « végétation » et reconstruction du MNT.

CONTACTS

DOCTORANT : Thomas RISTORCELLI

thomas.ristorcelli@magellium.fr

Tél. : +33 (0)5 62 24 70 11

Directeur de thèse : Xavier BRIOTTET - ONERA

NOM DES LABORATOIRES PARTENAIRES

Magellium (financement CIFRE Défense), ONERA, CESBIO, IGN



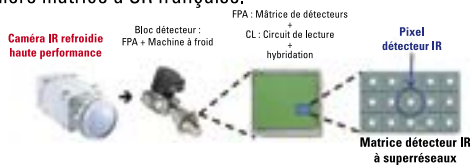
Thèse

RÉALISATION ET CARACTÉRISATION ÉLECTRO-OPTIQUE DE DÉTECTEURS INFRAROUGES À SUPERRÉSEAUX InAs/GaSb POUR IMAGERIE INFRAROUGE

Détecteurs infrarouges de 3^e génération

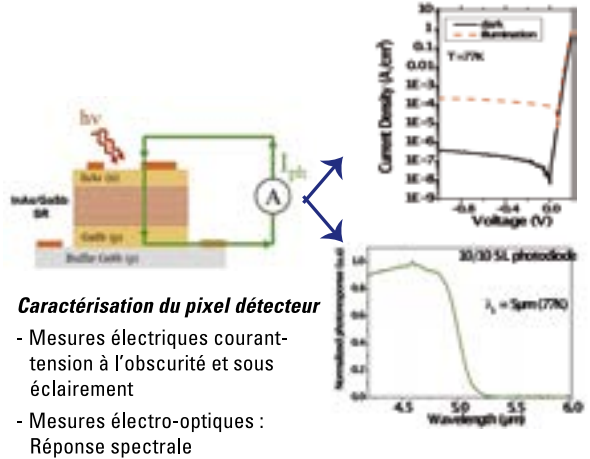
OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

Les superréseaux InAs/GaSb sont considérés, depuis le milieu des années 2000, comme des structures pouvant satisfaire les besoins de la prochaine génération de photodétecteurs infrarouges (IR). A l'Institut d'Electronique du Sud (IES) de l'Université Montpellier 2, nous maîtrisons la réalisation des structures périodiques à SR par Epitaxie par Jets Moléculaires sur substrat GaSb et la fabrication technologique des photodiodes pin. Ces composants présentent des performances à l'état de l'art mondial pour cette filière. L'objectif de mon travail de thèse, financé par la DGA et en collaboration étroite avec l'ONERA, est d'améliorer les performances de cette nouvelle filière de détecteur IR. Cette étude s'effectua sur des monoéléments (pixels) et sur des formats matriciels. L'ambition finale étant de fabriquer, en collaboration avec le LETI, la première matrice à SR française.



APPROCHE SCIENTIFIQUE

Concevoir, réaliser et caractériser des photodiodes pin innovantes permettant de surpasser les performances actuelles des détecteurs à superréseaux (SR) InAs/GaSb.



APPLICATIONS / INTÉRÊT DÉFENSE

Politique et Objectifs Scientifiques de la DGA :

accroître les performances des détecteurs Infrarouges pour applications déjà exploitées du type Vision Nocturne et autodirecteurs de missiles.

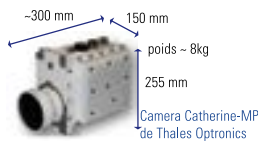


Améliorer les critères DRI (Détecter-Reconnaitre-Identifier)

- Améliorer la portée des système IR
- Améliorer la résolution des imageurs pour accéder à de meilleures capacités d'identification
- Développer des techniques pour le dé-camouflage
- Développer de nouveaux systèmes permettant de voir à travers des milieux opaques ou difficiles (pluie, brouillard, poussières)

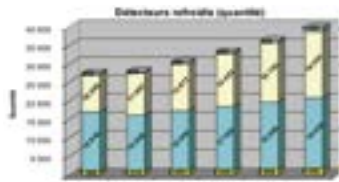
Améliorer le critère SWaP (Size, Weight and Power) : réduire l'encombrement et temps de mise à froid

- Fonctionnement haute température ($T > 110\text{K}$) des systèmes imageurs IR haute performance



Satisfaire les critères de 3^{ème} génération de détecteurs IR

- haute performance avec des détectivités élevées et des $\text{NETD} \leq 10\text{mK}$
- meilleure définition avec l'utilisation de détecteurs multispectraux ou encore hyperspectraux
- meilleure résolution avec des FPA grand formats ($\geq 1\text{k} \times 1\text{k}$) et des pas pixels $< 15\mu\text{m}$
- détection grandes longueurs d'ondes ($\lambda > 15\mu\text{m}$) pour de nouvelles applications (objets froids dans fond froid)
- intégration de fonctions optiques au plus près du détecteur (amplification, filtrage, polarisation, ...)
- fonctionnement haute température ($T > 110\text{K}$)



Coût d'un détecteur refroidi > 100k€
Technologies matures : MCT / QWIP / InSb
Nouvelle technologie : SR InAs/GaSb

CONTACTS

DOCTORANT : Rachid TAALAT

rachid.taalat@ies.univ-montp2.fr

Directeur de thèse : Pr. Philippe CHRISTOL (IES)

Co-directrice de thèse : Dr. Isabelle RIBET-MOHAMED (ONERA)

Encadrement : Dr. Jean-Baptiste Rodriguez (IES)

NOM DES LABORATOIRES PARTENAIRES

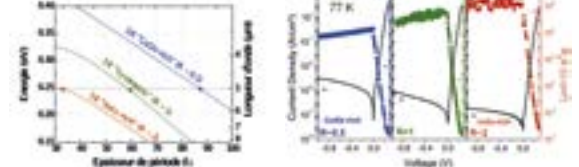
IES, ONERA, LPN, CEA-LETI



RÉSULTATS

Choix de la structure SR pour l'amélioration des performances

Flexibilité du SR



Fabrication matricielle d'un détecteur à Superréseau pour le MWIR

- Maîtrise de la fabrication technologique des matrices en cours...



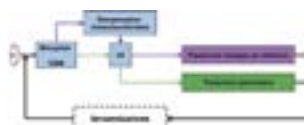
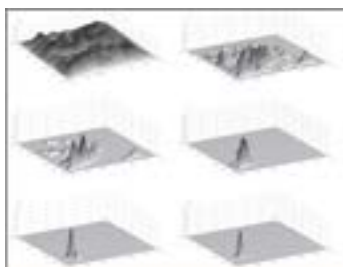
Thèse

TECHNIQUES PARTICULAIRES POUR RADAR

Algorithmes de radars pour la poursuite de cibles furtives fortement manoeuvrantes



Illustration des techniques particulières



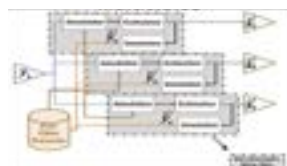
Intégration du FP dans la chaîne de traitement RADAR

Acquis des précédentes études

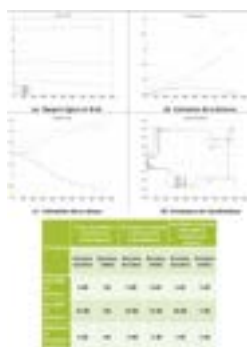
| Étape | Langage de programmation : J11B | Langage de programmation : J11B | Langage de programmation : ARMOR |
|-----------------------|---|---|---|
| Objectif | Validation des performances de la technique déterministe | Validation des performances de la technique déterministe à flux de reconnaissance | Validation des performances de la technique déterministe à flux de reconnaissance |
| sur données réelles : | - Cibles faibles - Sans antipointé - Sans antipointé | sur données réelles : - Radar1 - Cibles faibles - Sans antipointé | sur données réelles : - Radar1 - Cibles faibles - Sans antipointé |
| Date | 2004 | 2004 | 2007 |
| Résultats | - F100 (jusqu'à 10dB) - Nombre de particules stabilisées (100 000 particules) | - F100 (jusqu'à 10dB) - Nombre de particules 30 fois plus faible (2 000 particules) | - F100 (jusqu'à 10dB) - Nombre de particules plus faible (500 particules) |

RÉSULTATS DE LA REI

Adaptation algorithmique multicibles



Démonstration des performances



Faisabilité temps-réel

| Configuration | Temps de calcul |
|-------------------------|-----------------|
| Configuration de base | ~ 10ms |
| Configuration optimisée | ~ 1ms |

DURÉE DES TRAVAUX : 42 mois

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :

- Distribution de services industriels (DSi)
- Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)

CONTACTS ET PARTENARIAT :

DSi
Anis ZIADI
anis.ziadi@dsi-ap.com
LAAS-CNRS
Gérard SALUT
salut@laas.fr

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET APPLICATIFS

- Repousser les limites de détection et poursuite des cibles furtives non coopératives : faible rapport signal/bruit, fortes dynamiques imprévisibles.
- Améliorer la réception des signaux radar par l'exploitation des techniques particulières déterministes.
- Démontrer la validité de l'approche particulière par :
 - Adaptation aux conditions opérationnelles : situation multi-cibles.
 - Évaluation des gains de performances atteignables.
 - Étude de la faisabilité temps-réel et de l'effort d'optimisation/parallélisation nécessaire

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

- **2004** : « Évaluation expérimentale sur données réelles des techniques particulières déterministes », RADAR J11B.
- **2007** : « Validation sur données réelles des techniques particulières déterministes à maximum de vraisemblance », RADAR ARMOR.
- **2007** : introduction de la technique déterministe à minimum de variance, G. Salut.
- **2008** : « Étude préliminaire de la technique particulière déterministe à minimum de variance pour le traitement du signal Radar », RADAR ARMOR.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Développements de deux compléments algorithmiques multicibles à complexité linéaire :
 - Turbo-annulation.
 - Annulation conjointe.
- Démonstration de gain de performances jusqu'à :
 - 9 dB en détection.
 - 20 dB en précision.
- Faisabilité temps-réel :
 - Optimisation : x10.
 - Parallélisation : ~ 4 CPU.

ENJEUX OPÉRATIONNELS

- Économie.
- Performances.

PERSPECTIVES

- Développement et validation de démonstrateur de RADAR particulière :
 - Haute performance : RADAR de surface.
 - Faible encombrement : RADAR Embarqué.

MULTID

ANALYSE MULTISPECTRALE POUR LA DÉTECTION DE CIBLES



Figure 1 : channel 05.



Figure 2 : channel 11.

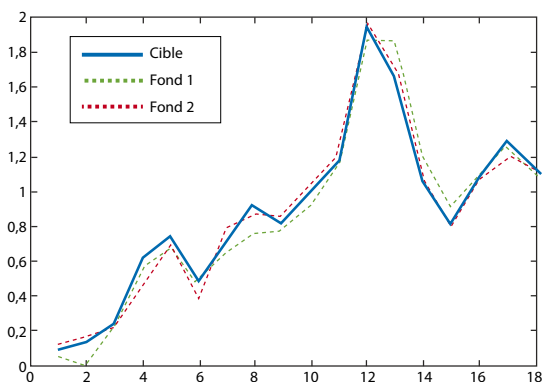


Figure 3 : spectres du fond (pointillés) et cible (plein).

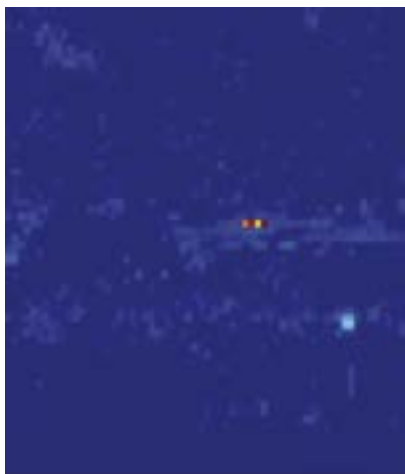


Figure 4 : carte de détection.

DURÉE DES TRAVAUX : 30 mois
À compter de mars 2012

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
CEA Saclay, IRFU/SEDI-SAp, SAGEM (Safran)

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
CEA Saclay
Jérôme BOBIN
jbovin@cea.fr
Sagem (Safran)
Arnaud WOISSELLE
arnaud.woiselle@sagem.com

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

- Permettre la détection semi-supervisée et l'identification robuste de cibles dans des données multispectrales à partir d'une banque de signatures spectrales de grande dimension
- Explorer une voie originale pour la détection non-supervisée d'anomalies
- Obtenir une détection robuste en présence d'un fond complexe : (Fig. 1 et 2), la cible est visible ou non, (Fig. 3) spectres du fond (pointillés) et cible (plein)
- Réduire le nombre et la durée des acquisitions

APPROCHE SCIENTIFIQUE

- Mise en œuvre de méthodes de décomposition et séparation de sources parcimonieuses des données ; et en matrices de rang faible
- Étude de stratégies d'acquisition originales et des performances de détection d'anomalies associées, e.g. le *Compressed Sensing*
- Application à des données réelles

RÉSULTATS ET AVANCÉES SCIENTIFIQUES

- Étude de diverses méthodes de décomposition parcimonieuses pour l'identification d'anomalies à partir d'une base de données de signatures spectrales
- Mise au point d'une méthode permettant une identification efficace en contraignant la morphologie spatiale des anomalies et en pénalisant le nombre d'anomalies actives
- Mise en œuvre de techniques d'analyse d'image par décompositions parcimonieuses et en matrices de rang faible, pour la détection semi-supervisée d'anomalies
- L'approche proposée
 - Donne des performances accrues de détection dans un contexte de fond complexe (carte de détection en fig. 4)
 - Permet la détection efficace de cibles multiples
- Extension d'une méthode de séparation de sources aveugle (GMCA) pour la détection non-supervisée d'anomalies

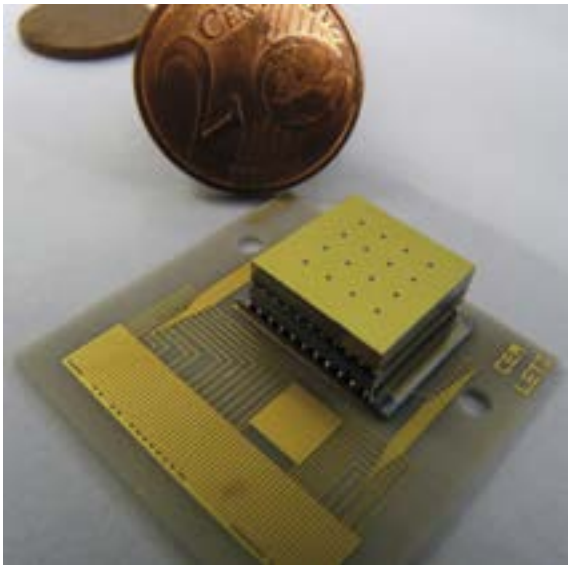
PERSPECTIVES

- Application de la méthode de détection semi-supervisée à des données réelles (e.g. détection de contaminants gazeux, etc.)
- Développement de la méthode de détection d'anomalies non-supervisée dans un cadre de détection de cibles

CAMÉRAS TEMOIN

UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE CAPTEURS INTÉGRÉS POUR LA VISION INFRAROUGE

Caméra infra-rouge ultra-compact



DURÉE DES TRAVAUX : 5 ans
Marché notifié fin 2007

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
ONERA Mandataire, CEA/LETI, SOFRADIR

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
ONERA
N. GUÉRINEAU - Responsable du projet

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

Démontrer, pour trois classes d'application identifiées, l'intérêt d'intégrer des fonctions optiques au voisinage du plan de détection pour obtenir des capteurs de la taille décimétrique. Pour cela, réaliser et tester en laboratoire des composants de démonstration (VTT, CTT, CST).

CONTRAINTES :

Définition d'une nouvelle génération de caméras infrarouges compactes qui intègrent dans leur architecture les plus récentes technologies de détecteurs et des composants optiques innovants, conçus pour être compatibles de l'environnement cryogénique du détecteur.

ÉTAPES FRANCHIES :

- Proposition aux industriels de solutions à forte valeur ajoutée qui s'alimentent de concepts de bas TRL
- Mise en place d'une démarche de co-conception avec le fabricant de détecteurs pour maîtriser les coûts d'industrialisation
- Identification d'un réseau de PME et de centrales de technologie pour des démonstrations en boucle courte

RÉSULTATS OBTENUS : PLUSIEURS DÉMONSTRATEURS DE CAMÉRAS RÉALISÉS DONT DEUX À MATURITÉ INDUSTRIELLE :

- Caméras compactes pour la vision infrarouge grand champ (équivalent au champ visuel) dont l'architecture imite celle de l'œil humain (concept SOIE et concept FISBI)
- Caméras ultra-compactes de type "caméra sur puce" (intégrées directement sur le détecteur) qui produisent simultanément plusieurs images de la scène. La combinaison de ces images permet d'augmenter l'information perçue (super-résolution, 3D, multi-spectral)

APPLICATIONS MARCHÉS

- Nouveaux besoins : les capteurs embarqués sur plateformes à faible emport pour le pilotage, la veille, l'autoprotection
- Nouvelles capacités de renseignement aux systèmes actuels en intégrant de nouvelles fonctions optiques (discrimination spectrale).
- Domaines d'activités :
 - Défense (pilotage/mobilité, veille, renseignement)
 - Sécurité (surveillance de zones)
 - Civile (télédétection, thermographie, domotique, automobile)

KAMELEON

CAMÉRA COULEUR JOUR NUIT



OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

L'enjeu du projet KAMELEON est de proposer un capteur capable d'opérer à la fois en mode jour couleur et en mode bas niveau de lumière la nuit (nuit de niveau 3).

L'objectif principal de ce projet est d'ajouter le mode couleur sur une plateforme CMOS bas bruit existante et initialement monochrome, la couleur étant un atout décisif pour l'identification de jour.

CONTRAINTES

Développer des filtres permettant de restituer l'information couleur de jour sans pénaliser la sensibilité du capteur, nécessaire en mode nuit.

ÉTAPES FRANCHIES

Les capteurs CMOS bas bruit se posent d'emblée comme d'excellents candidats à la réalisation de caméras jour/nuit. Reste une étape à franchir : l'ajout de l'information couleur, indispensable pour l'identification de jour.

La démarche habituelle consistant à recouvrir la matrice de filtres de Bayer est ici à proscrire car elle diminuerait fortement la sensibilité du capteur le rendant inopérable en mode nuit. L'alternative proposée par le projet est d'utiliser des filtres colorés « épars » sur 30% environ de la surface active seulement, les 70% restants non filtrés présentent ainsi une sensibilité maximale permettant de restituer la scène en bas niveau de lumière.

RÉSULTAT OBTENU

Un démonstrateur de caméra jour/nuit en couleur jusqu'à une nuit de niveau 1, monochrome pour des niveaux de nuit 2 et 3

APPLICATIONS MARCHÉS

Applications marché défense :

Surveillance en milieu urbain avec éclairage minimum ; lunettes d'arme avec fusion IR ; boules gyrostabilisées ; systèmes de surveillance type jumelles ou capteurs abandonnés ; surveillance de proximité de véhicules blindés, caméra tourelle...

Applications marché civil :

Caméras de surveillance de trafic automobile (dans le cadre de l'extinction des éclairages sur les routes par exemple) ; surveillance d'infrastructures ; applications biomédicales (microscopie en fluorescence haute résolution)

DURÉE DES TRAVAUX : 18 mois
Mars 2012 - Juin 2013

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
PHOTONIS

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
PHOTONIS

Damien LETEXIER - responsable du projet
d.letexier@fr.photonis.com
Tél : +33 (0)5 55 86 37 97

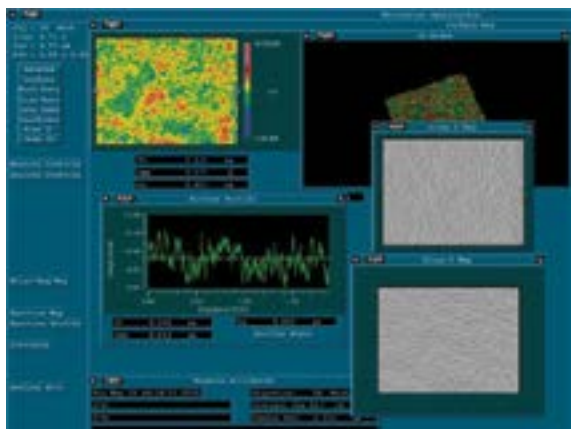


Figure 1 : polissage BBO



Figure 2 : résonateur monolithique

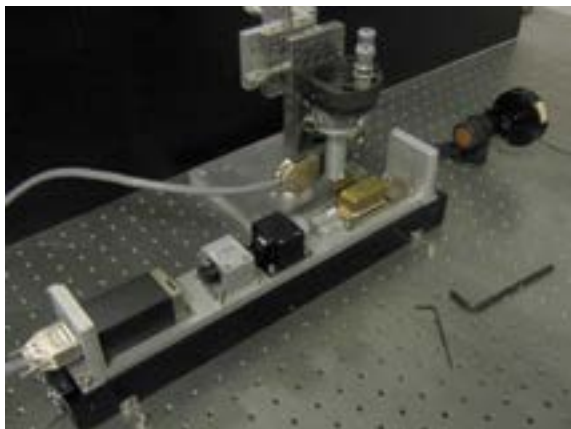


Figure 3 : maquette

DURÉE DES TRAVAUX : 27 mois

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :

Oxxius, Cristal Laser (LCMCP Collège de France – thèse CIFRE)

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :

OXXIUS

Thierry GEORGES

tgeorges@oxxius.com

Tél : +33 (0)2 96 48 19 61

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

Le projet LUC a pour objectif de développer la première source laser UV continue miniature à la longueur d'onde de 280 nm et une puissance minimale de 10 mW. Cette longueur d'onde est une référence pour la détection de protéines.

Pour atteindre cet objectif principal, plusieurs briques technologiques doivent être développées : le polissage haute précision du BBO (cristal non linéaire de référence de l'UV) et la fabrication d'une cavité monolithique à bases de cristaux de BBO et de silice.

INNOVATIONS DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET ET RÉSULTATS OBTENUS

Innovations sur les matériaux

La réalisation d'une cavité monolithique formée de matériaux hétérogènes (BBO et silice) à dilatations thermiques très différentes est un défi technologique.

Elle nécessite :

- le développement d'un procédé d'adhérence par voie sol-gel,
- le développement d'un procédé de polissage de qualité optique spécifique au BBO (matériau fortement hygroscopique),
- la connaissance et l'atteinte d'une grande précision d'angle de coupe du BBO pour l'accord de phase non linéaire à 280 nm.

Ces trois objectifs technologiques ont été atteints.

Innovations sur la source laser

La source laser est constituée d'une source laser compacte, monolithique, continue et monofréquence à 561 nm de 300 mW de puissance injectée dans une cavité externe non linéaire. Un procédé d'asservissement original a été développé pour asservir la cavité externe sur la fréquence du laser.

Les résultats sont excellents :

- puissance visible > 300mW,
- puissance UV > 20 mW,
- excellente stabilité : 0.4 % rms, 4% crête-crête et insensibilité aux vibrations.

APPLICATIONS MARCHÉS

- Détection de protéines (bio-agents ou protéomique) ou d'explosifs par absorption, fluorescence native ou spectroscopie Raman.
- Vélométrie laser (éolien, mesure de fluides turbulents).

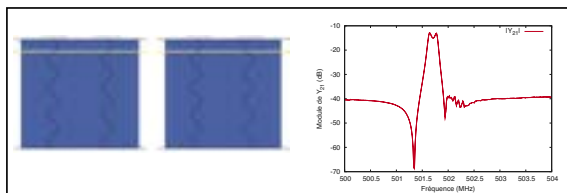
ORAGE

OSCILLATEURS À RÉSONATEURS ACOUSTIQUES SOURCES POUR RADAR EMBARQUÉS

Micro-oscillateur pour radar embarqué

Principe du HBAR à couplage latéral

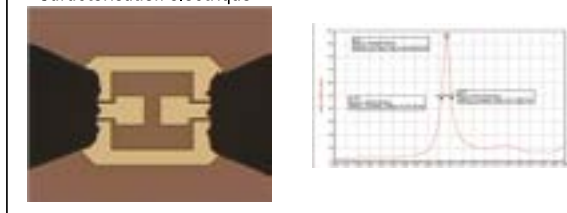
Principe de base



Réalisation technologique

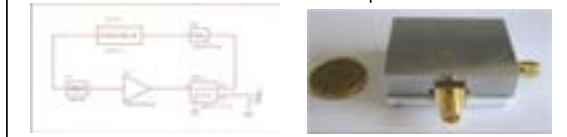


Caractérisation électrique

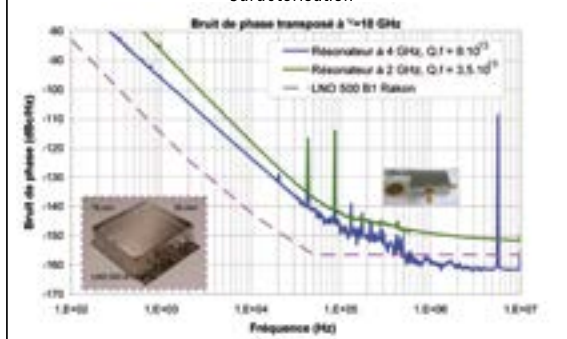


Oscillateur miniaturisé stabilisé par HBAR

Principe et mise en œuvre



Caractérisation



DURÉE DES TRAVAUX : 45 mois
Janvier 2009 - Septembre 2013

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
CEA-LETI, FEMTO-ST

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
SENSeOR - Temis Innovation
François GÉGOT
www.senseor.com
Tél : +33 (0)3 81 25 29 85

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

Le projet ORAGE était consacré au développement d'un oscillateur stabilisé par résonateurs HBARS (*High-overtone Bulk Acoustic Resonators*), surpassant les oscillateurs actuels en bruit de phase, compacité et simplicité ainsi que de nouveaux capteurs communicants. Les HBARS sont des solutions de rupture pour la fabrication collective de composants ultra-compacts à hautes qualités spectrales.

INNOVATIONS DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET ET RÉSULTATS OBTENUS

Résonateurs HBARS

- Deux technologies de fabrication de résonateurs sur tranches 100 mm AlN/Saphir ou Silicium (CEA-LETI) et niobate/Quartz (FEMTO-ST) aujourd'hui maîtrisées
- Compensation des effets de température à l'ordre 2 pour HBARS LNO/Quartz, dépôt de brevet AlN/Silice/Saphir
- Haute compacité des résonateurs (taille hors tout < 1 mm², plusieurs milliers de résonateurs par tranche)
- Gamme de fréquence adressable 100 MHz – 5 GHz (bandes L, S, C couvertes)
- Réalisation de résonateurs à produit $Q \cdot f = 1,1 \times 10^{14}$ Hz, état de l'art des passifs acousto-électriques

Oscillateurs optimisés

- Optimisation des circuits d'oscillateurs par simulation sous ADS
- Simplification des circuits de multiplication pour atteindre la bande X
- Différentes fréquences démontrées : bandes ISM à 434 MHz (capteurs) et 2 et 4 GHz
- Réalisation d'oscillateurs compacts (2x3 cm²)
- Compensation thermique → réduction de la consommation
- Bruit de phase maîtrisé à -150 dBc/Hz à 100 kHz de la porteuse en bande X, palier amélioré vis-à-vis des solutions oscillateurs SAW

APPLICATIONS MARCHÉS

Applications marché défense :

- Oscillateurs en bande X embarqués
- Sources pour composants numériques rapides
- Sources embarquées en bandes directes (L, S, C, X...)

Applications marché civil :

- Stabilisation de micro horloge atomique
- Utilisation des résonateurs pour capteurs sans fil
- Métrologie de paramètres physiques
- Applications cryogéniques (4 K)
- Horloge pour les produits de conversion (composants numériques rapides)

DATDRIV3D

RECONSTRUCTION IMAGE 3D POUR DÉCAMOUFLAGE

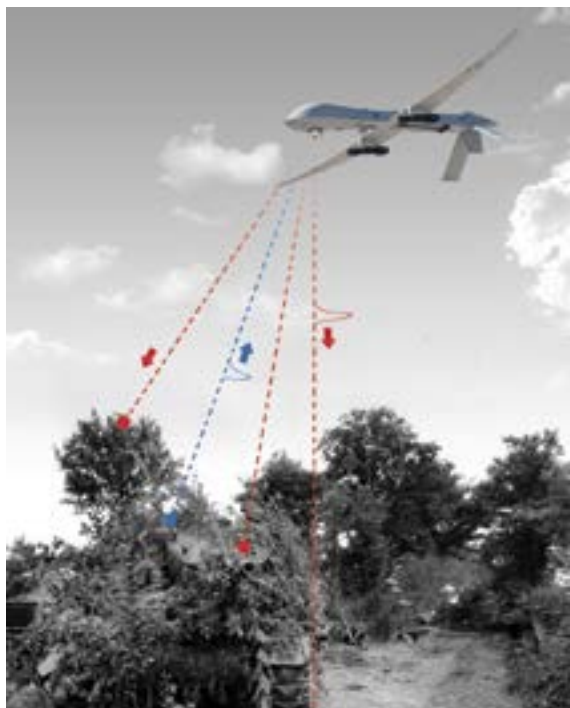


Figure 1 : observation d'une cible par un drone.



Figure 2 : images 2D Laser mono-statiques transmises pas le drone.



Figure 3a : reconstruction 3D tomographique de l'objet camouflé.



Figure 3b : complétion 3D : génération des surfaces à partir du nuage de points lacunaire.

DURÉE DES TRAVAUX : 30 mois
De septembre 2010 à février 2013

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
SISPIA et THALES OPTRONIQUE

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
SISPIA

Ion BERECHET

ion.berechet@sispia.fr

Tél : +33 (0)1 43 28 57 12

Gérard BERGINC

gerard.berginc@fr.thalesgroup.com

Tél : +33 (0)1 30 96 72 14

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

- Développer des algorithmes de reconstruction d'images synthétiques tridimensionnelles d'objets camouflés.

Le but du projet est de fournir à l'opérateur une reconstruction 3D complète d'une cible camouflée ou placée dans des conditions d'occlusion très importante limitant le nombre de données disponibles.

INNOVATIONS DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET ET RÉSULTATS OBTENUS :

- développement de techniques d'inversion mathématique ;
- développement de processus algorithmiques de *data-driving* complétant l'image 3D lacunaire à des niveaux de remplissage satisfaisants pour fiabiliser l'identification grâce à une technologie d'imagerie non conventionnelle.

Les deux briques technologiques, reconstruction 3D et complétion 3D de l'information disponible, technologies brevetées (Fr, USA, Japon, Europe, Canada), permettent de fournir une algorithmie innovante et de premier plan en pleine rupture avec les techniques classiques de comparaison utilisant des bases de données propriétaires souvent incomplètes.

Les technologies algorithmiques développées dans ce projet peuvent utiliser un nombre restreint de mesures afin de fournir à l'opérateur une image full-3D lui permettant une analyse et une décision rapide d'identification.

APPLICATIONS MARCHÉS

Applications marché défense :

- THALES OPTRONIQUE : identification d'objets (IED) et de cibles camouflés dans le cadre de conflits asymétriques.

Applications marché civil :

- SISPIA et THALES OPTRONIQUE :
 - Imagerie tomographique médicale ou biophotonique
 - Imagerie tridimensionnelle non-invasive à haute résolution
 - Imagerie d'identification 3D dans le domaine sécuritaire et la biométrie
 - Exploitation intelligente des grandes bases des données
 - Prédiction du comportement des processus à risque comportant des données lacunaires.