

SURVEILLANCE ET DÉTECTION DU CHANGEMENT

Exploiter l'ensemble du spectre des perceptions pour maîtriser son environnement

ÉLECTROMAGNÉTISME

- Antennes planaire de faible dimension à forte puissance (projet MFP)
- Couplage et rayonnement électromagnétique (Projet TREMA)
- Nouvelles méthodes pour la Simulation Radar, Foudre, Cavités (projet CAPITOLE-EM)
- Radars UHF (Projet MURA)

ACOUSTIQUE

- Caméra intelligente (Projet SMARTCAM)
- Perception et Localisation acoustique (Projets PAF & LORETTA)

3 DÉFIS MAJEURS

- Accroître la portée de surveillance et les capacités de discrimination
- Percevoir les changements et les localiser
- Fusionner les données accessibles pour obtenir la meilleure information

3 AXES D'INNOVATION

- Modélisation fine des phénomènes de propagation et d'interaction intra et inter milieux
- Extension des technologies à de nouvelles fonctions et à de nouveaux milieux
- Apprentissage, automatisme et fusion

CAPACITÉ DE DÉTECTION

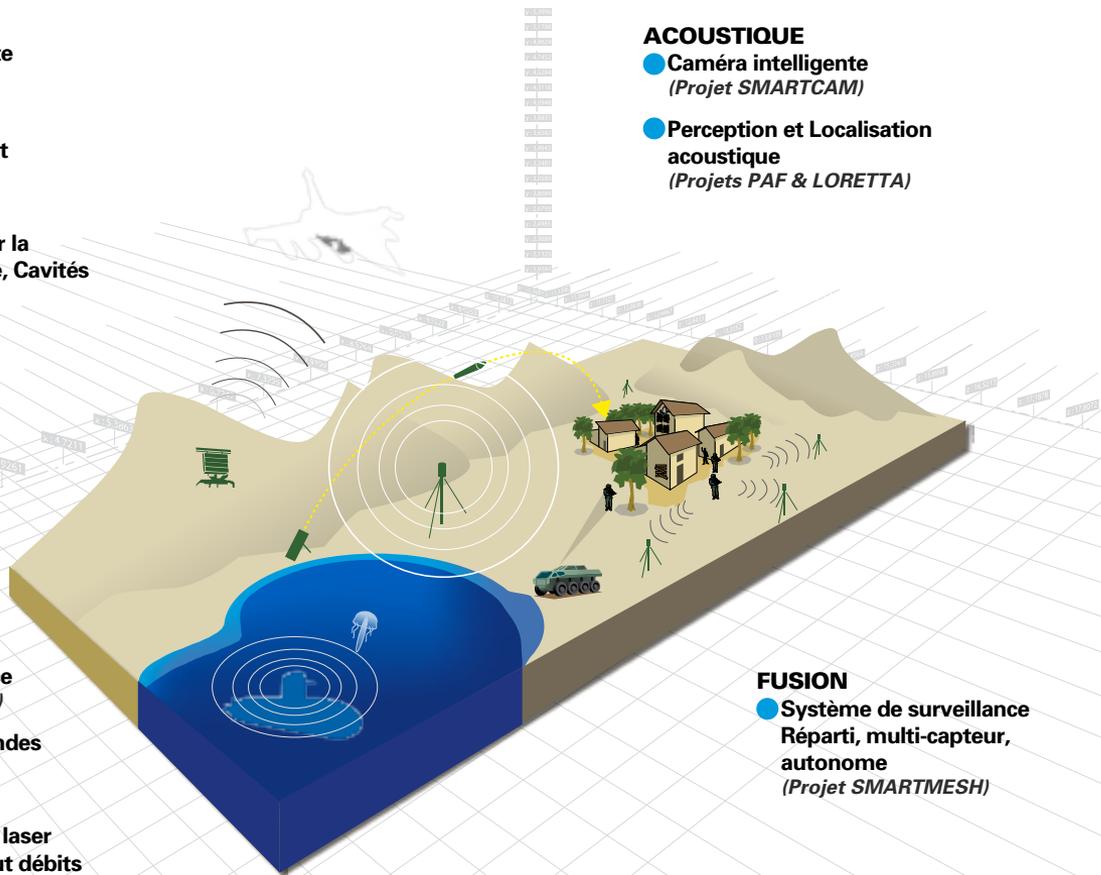
FURTIVITE DE LA MENACE

OPTIQUE

- Imagerie active à longue distance (Projet SYT-IASO)
- Détection des ondes sous marines (Projet MEDUSE)
- Communication laser inter milieux haut débits (Projet LAMPARO)

FUSION

- Système de surveillance Réparti, multi-capteur, autonome (Projet SMARTMESH)

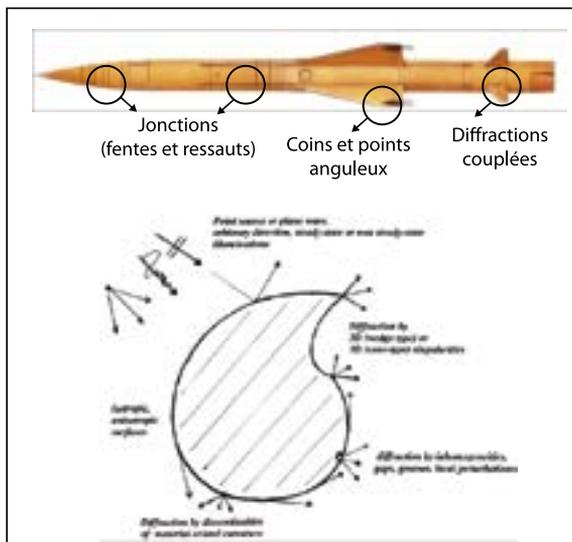


TREMA

TRAVAUX DE RECHERCHE SUR DES MODÉLISATIONS ANALYTIQUES EN EM, ET APPLICATIONS

Maîtrise du rayonnement EM subit par une structure disposant d'éléments de petite taille ou par un réseau d'antennes en champs lointains et en champs proches.

Développement de méthodes analytiques pour la résolution de problèmes génériques en diffraction et propagation d'ondes en 2D et 3D



Figures 1 et 2

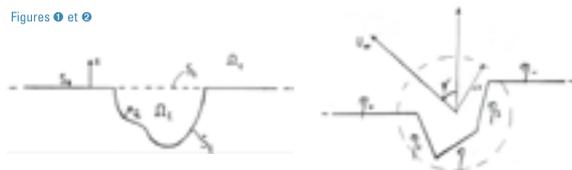


Figure 3

Diagramme de rayonnement $F(\theta, \varphi)$, d'une cavité de surface S_c , de volume V , et d'ouverture circulaire de rayon a

- Impédance η équivalente sur ouverture -

$$\eta_{ouverture} \sim f(\eta_{cavité}, S_c, S_1, V)$$

$$[\eta] = \eta_{plan} - \eta_{ouverture}$$

Alors qu'en acoustique 3D, on a

$$F(\theta, \varphi) = A(\eta_{plan}, \theta_0, \varphi_0, \theta, \varphi) \frac{(ka)(ka[\eta])}{1 + Cte(ka[\eta])}$$

on détermine, en électromagnétisme 3D, que

$$\overline{F}(\theta, \varphi) = \overline{A}(\eta_{plan}, \theta_0, \varphi_0, \theta, \varphi) \frac{(ka)^2([\eta]/ka)}{1 + Cte([\eta]/ka)}$$


DURÉE DES TRAVAUX : 36 mois

NOMS DES LABORATOIRES/ENTREPRISES

PARTENAIRES :

CEA-DAM (coordinateur), MBDA France

CONTACTS :

CEA-DAM, Ile de France

J.M.L. BERNARD

jean-michel.bernard@cea.fr

MBDA

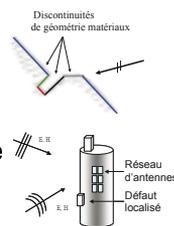
M. BOUTILLIER

michel.boutillier@mbda-systems.com

OBJECTIFS DU PROJET

Trois sujets :

- 1) Rayonnement d'un défaut localisé '3D' sur une surface
- 2) Calcul du couplage électromagnétique entre deux éléments d'antennes diélectriques
- 3) Développement pour le calcul rapide de l'intégration des courants de l'Optique Physique en champ proche



1) et 2) pouvant inclure des métamatériaux

Ces sujets rentrent dans le cadre des priorités DGA sur le développement des codes de calcul pour l'électromagnétisme.

INTÉRÊTS DE LA DÉTERMINATION ANALYTIQUE

- Calculer de façon rapide, avec ou sans hybridation avec un schéma numérique classique
- Paramétrer de façon plus aisée l'influence de chaque contributeur suivant l'illumination, sa géométrie et ses caractéristiques électriques
- Expliciter des phénomènes physiques élémentaires de la diffraction
- Complémentaires des méthodes numériques classiques pour la compréhension, la prévision et l'analyse du comportement en diffraction

RAYONNEMENT DE CAVITÉS INSÉRÉES DANS UN PLAN IMPARFAITEMENT CONDUCTEUR

Motivation : figures 1 et 2

Très peu de résultats analytiques concernant des défauts de fort contrastes (écarts importants de permittivité ou de perméabilité), petits devant la longueur d'onde.

Les résultats jusqu'alors connus utilisaient :

- un développement modal pour un nombre très limité de géométries (hémisphère, ...)
- le calcul numérique brut (maillage, résolution de systèmes) ne donnant aucune idée a priori de l'influence des paramètres (surface, volume, matériaux ...)
- des méthodes de perturbation peu pratiques et limitées en validité

RÉSULTATS OBTENUS : figure 3

Validé pour différentes dimensions (moins d'un dB d'écart) avec résultats donnés par les codes MBDA.

APPLICATIONS

Ce sujet d'étude concerne à la fois des applications civiles (antennes relais, antennes sur satellites, contrôle de pièces...) que des applications militaires (furtivité des antennes sur avion, fusée de proximité...).



ANTENNE MFP

ÉTUDE D'ANTENNES PLANAIRES DE FAIBLES DIMENSIONS À GAIN IMPORTANT ET MAXIMISÉ

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

Cette thèse a pour objet l'étude d'antennes planaires de faible épaisseur (quelques cm), de dimensions d'environ 0.15 m², avec un gain important et maximisé. La tenue en puissance des antennes proposées doit être de l'ordre du kilowatt. Trois directions de travail sont explorées. Dans un premier temps l'étude porte sur la conception d'une antenne large bande (2-4 GHz) conservant des caractéristiques de rayonnement stables en fréquence. Le second axe de recherche concerne la mise au point d'une antenne à fréquence fixe (2.45 GHz) aux caractéristiques de rayonnement reconfigurables. Enfin le troisième thème abordé est celui d'une antenne à fréquence fixe à gain maximisé (2.45 GHz).

APPROCHE SCIENTIFIQUE

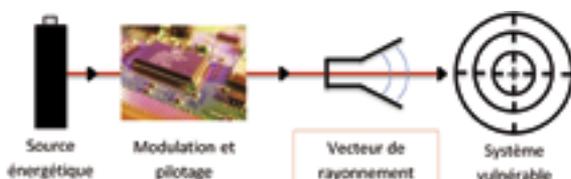
Le premier travail consiste à identifier des solutions technologiques applicables à notre étude afin de mener des recherches sur un ou plusieurs types d'antennes. Une fois validé par simulation électromagnétique les prototypes sont fabriqués puis validés par la mesure (adaptation, rayonnement et tenue en puissance).

APPLICATIONS / INTÉRÊT DÉFENSE



► Figure 1

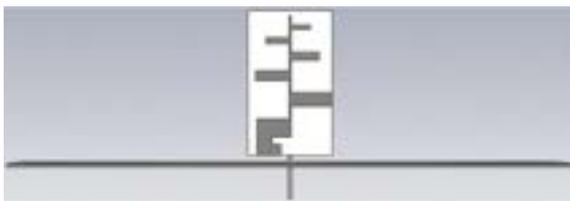
Les applications électromagnétiques de Défense (AEMD) recouvrent aussi bien la conception d'armes à énergie dirigée à base d'ondes électromagnétiques (figure 1), que la protection de systèmes d'armes vis-à-vis de ces menaces. De multiples études menées ont clairement mis en évidence la vulnérabilité de la plupart des systèmes modernes, civils ou militaires, à ce type d'agressions. Toutefois, la définition, puis la réalisation de systèmes d'armes électromagnétiques, nécessitent encore le franchissement de nombreuses étapes technologiques. Les besoins se situent non seulement sur la conception de nouvelles sources génératrices de perturbations, mais également sur la conception des antennes qui leurs sont associées (figure 2). C'est sur ce dernier point que porte cette thèse.



▲ Figure 2

RÉSULTATS

La source élémentaire retenue pour assurer le balayage fréquentiel est de type log-périodique imprimée (figure 3). Regroupée en sous-réseau, celle-ci permet de conserver une ouverture du rayonnement à mi-puissance inférieure à 30° sur la totalité de la bande de fréquence. La mise en réseau de cette source est employée pour maximiser le gain. La tenue en puissance élevée est assurée par la répartition de l'énergie.



▲ Figure 3

CONTACTS

DOCTORANT : Antoine CHAULOUX¹

antoine.chauloux@univ-rennes1.fr

Tél : 02 23 23 38 04

Directeur de thèse : Franck COLOMBEL²

Maître de conférences - Université de Rennes 1

Co-directeur de thèse : Mohamed HIMDI²

Professeur des universités - Université de Rennes 1

Encadrant CEA : Jean-Louis LASSERRE¹

Encadrant DGA : Philippe POULIGUEN

¹ : CEA, DAM, GRAMAT, F-46500 Gramat, France

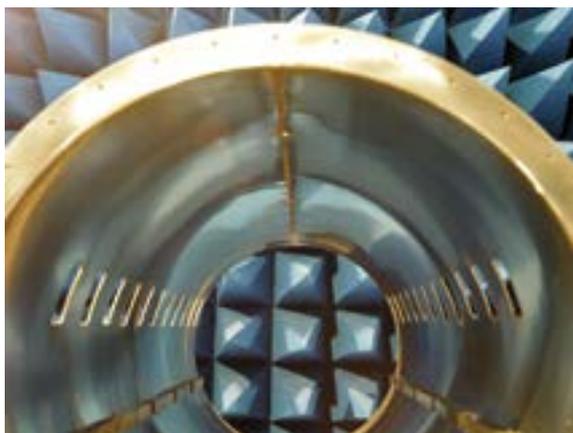
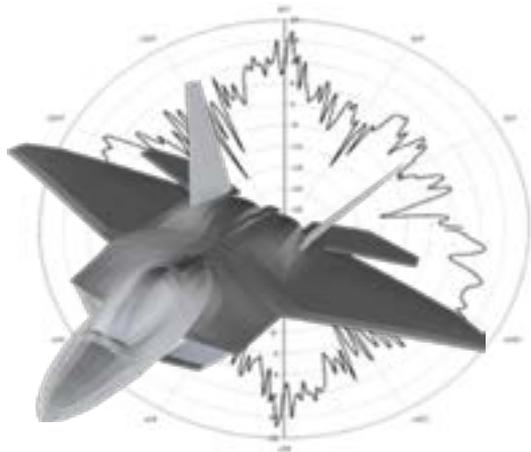
² : Institut d'électronique et télécommunications de Rennes (IETR) – UMR CNRS 6164



Thèse

CAPITOLE-EM

Nouvelles méthodes pour la Simulation Radar, Foudre, Cavités



DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois

NOM DES ENTREPRISES PARTENAIRES

NEXIO, ENTARES, EADS IW

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET)

NEXIO

Frédéric HOËPPE

48 RUE RENÉ SENTENAC

31300 TOULOUSE

frederic.hoeppe@nexio.fr

Tél. : +33 (0)5 61 44 86 84

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

L'objectif du projet consiste à mettre au point un nouvel environnement de simulation numérique pour l'électromagnétisme :

- en développant de nouveaux modèles afin de repousser les limites actuelles ;
- en utilisant de nouvelles méthodes pour réduire les temps de calcul et les ressources nécessaires ;
- en améliorant l'expérience utilisateur pour rendre la simulation plus accessible.

Pour cela deux méthodes innovantes issues de projets de R&D vont être combinées : La méthode rapide KRON pour la simulation des cavités à hautes fréquences, ainsi que la méthode précise ACA-CBD de compression de matrice pour les parties complexes.

INNOVATIONS DEVELOPPEES PAR LE PROJET ET RESULTATS ATTENDUS

Le résultat final attendu est un environnement de calcul performant, flexible et polyvalent, avec plusieurs méthodes de calcul selon la gamme de fréquence et le domaine concerné. Il devra en principe pouvoir s'appliquer tout aussi bien dans les applications civiles que les applications de défense et rester accessible aux PME de par sa robustesse, son coût de mise en œuvre et sa facilité d'emploi. Un démonstrateur permettra d'en apprécier toutes les possibilités sur les cas d'applications les plus représentatifs traités au cours du projet.

APPLICATIONS MARCHÉS

• Applications marché défense

L'objectif est de proposer un outil de simulation SER permettant de traiter un aéronef complet en prenant en compte les matériaux absorbant et les parties complexes comme les entrées d'air.

• Applications marché civil

- Effets indirects de la foudre

L'environnement logiciel devra permettre de traiter les effets indirects de la foudre sur les bâtiments ou les aéronefs

- Antennes

Pour les antennes à base de matériaux diélectriques

- Cavités résonantes

Pour les cabines d'aéronefs ou les chambres réverbérantes à brassages de modes (CRBM)

SYT IASO

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN SYSTÈME D'IMAGERIE ACTIVE À SÉCURITÉ OCULAIRE ET FURTIF À LONGUE PORTÉE



Scène en temps clair



Avec début de fumée

Scène en pleine fumée



Imagerie active avec zoom

DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
SYT TECHNOLOGIES SAS

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
SYT TECHNOLOGIES
M. YILMAZ
mehmet.yilmaz@syt-technologies.com
Tél : +33 (0)4 66 27 61 05



QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME D'IMAGERIE ACTIF ?

Les systèmes de visions conventionnels actuels (CCD, BNL, thermique et autres) ne permettent pas de remplir leur fonction par tous les temps (jour/nuit, pluie, neige ou par présence de fumée artificielle ou naturelle). Un système actif permet d'étendre la visibilité dans ces conditions grâce à l'emploi d'impulsions lumineuses d'illumination synchronisé avec la chaîne de réception. Aujourd'hui les systèmes d'imageries actives commercialisés et développés sont centrés sur une longueur d'onde de 800-900 nm qui présente un risque oculaire et demeure facilement détectable.

OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

- Étude de faisabilité d'une solution d'imagerie active à sécurité oculaire longue portée compacte autour d'une longueur d'onde de 1,5 μm . Basée sur l'étude et l'emploi de nouvelles générations de capteurs SWIR (InGaAs, MCT APD, etc...).
- Évaluation de différentes architectures optiques et technologies laser dans le cadre de l'illumination et réception dite « monostatique ».

L'objectif global est d'évaluer et d'identifier les technologies actuelles pouvant être employées dans la réalisation et l'industrialisation future d'un système d'imagerie actif à sécurité oculaire.

INNOVATIONS DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET ET RÉSULTATS OBTENUS

- Réalisation d'une architecture catadioptrique brevetée autour de miroirs de grands diamètres (jusqu'à 300 mm).
- Expérimentation d'un système dit « monostatique » émission et réception sur le même axe optique.
- Réalisation d'un système d'imagerie active à 1,5 μm

APPLICATIONS MARCHÉS

Applications marché défense :

- Forces spéciales
- Surveillances de zones
- Têtes optiques sur véhicules (terrestres, maritimes et/ou aériens)

Applications marché civil :

- Forces de l'ordre & sécurité civile



MEDUSE

MÉTROLOGIE POUR LA DÉTECTION DES ONDES ACOUSTIQUES

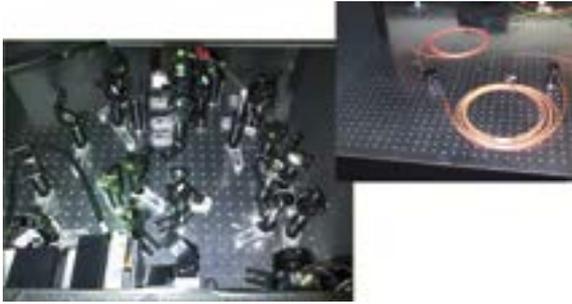


Figure 1 : Photo du capteur holographique.

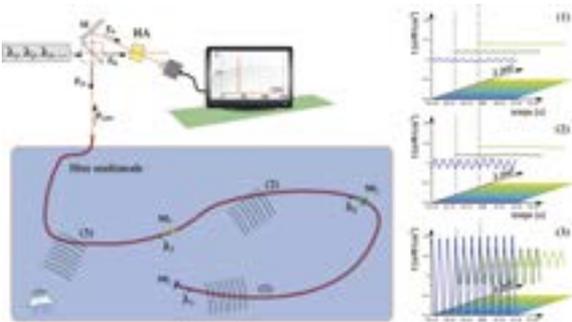


Figure 2 : **À gauche** : capteur des ondes acoustiques avec trois fibres optiques interrogées à trois différentes longueurs d'onde, λ_1 , λ_2 et λ_3 , et hologramme adaptatif (HA) dans la valve à cristaux liquides. **À droite** : protocole de localisation des ondes acoustiques ; signaux enregistrés en présence d'une perturbation sur la zone (1), (2) et (3), respectivement.

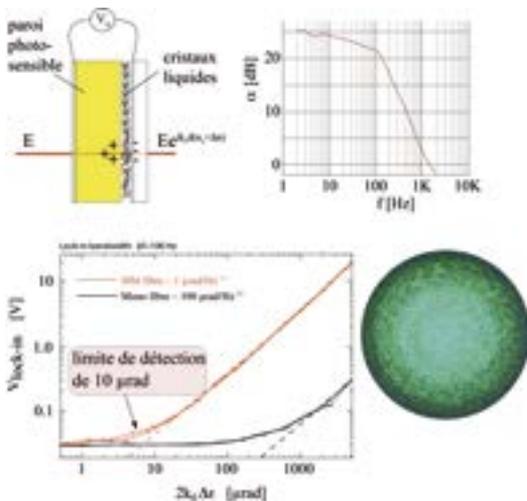


Figure 3 : **En haut** : dispositif valve à cristaux liquides avec paroi photosensible et facteur d'atténuation de bruit en fonction des fréquences des perturbations. **En bas** : signal mesuré en fonction de l'amplitude de la vibration et distribution correspondante d'intensité lumineuse à la sortie des fibres multimodes.

DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois
Décembre 2011 - Décembre 2013

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :

- Institut non linéaire de Nice (INLN), CNRS, Université de NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
- Thales Research & Technology (TRT)

SOUS TRAITANCE

Jean-Pierre HUIGNARD, JPHOPTO
jphuignard@free.fr

CONTACT (LABORATOIRE PORTEUSE DU PROJET) :
INLN

Stefania RESIDORI, directrice de recherche au CNRS
stefania.residori@inln.cnrs.fr



OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DES TRAVAUX

- Système de détection des ondes sonores en milieu sous-marin : capteurs à fibres optiques et holographie adaptative pour l'amélioration du rapport signal à bruit ; protocole de localisation des ondes acoustiques.
- Les fibres optiques permettent d'éviter la corrosion par l'eau de mer et facilitent le déploiement soit local, soit en réseaux.
- Maillages de surveillance étendue sur grande surface, avec des bénéfices importants pour la détection acoustique et le contrôle du bruit côtier.

APPROCHE SCIENTIFIQUE

- Utiliser des fibres multimodes pour augmenter la réponse aux perturbations de phase.
- Coupler les fibres avec des éléments à cristaux liquides, valves optiques, qui améliorent la sensibilité grâce à l'holographie dynamique : les perturbations de phase induites par les ondes sonores sont révélées par l'hologramme et transformées en variations d'intensité lumineuse.
- L'hologramme additionne toutes les contributions des grains de « speckles » à la sortie des fibres multimodes, améliorant le rapport signal à bruit ; son temps de réponse fixe la bande de fréquence sur laquelle le bruit est filtré.

PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS

ET FAITS MARQUANTS

- Système de détection des ondes acoustiques et démonstration de la méthode par utilisation des fibres multimodes et de l'holographie adaptative.
- Réduction du bruit à basse fréquence grâce à l'hologramme dynamique dans la valve optique ; limite de détection ~ 10 pico-strain.
- Validation d'un protocole de localisation des ondes acoustiques.
- Composants à cristaux liquides photosensibles dans le proche infrarouge pour l'extension de la méthode dans ces plages de longueurs d'onde.

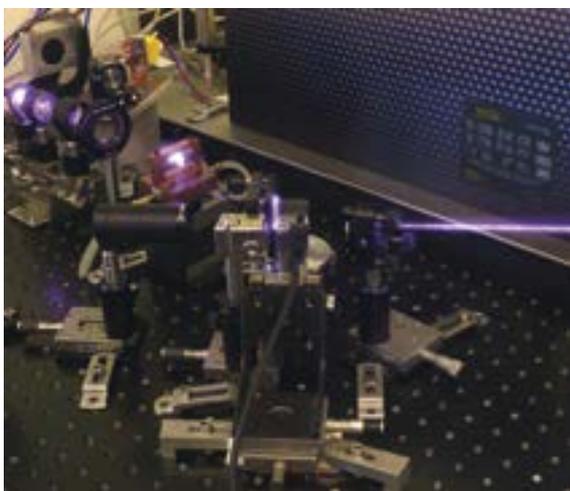
PERSPECTIVES ENVISAGÉES

- Réalisation des capteurs à fibres/holographie adaptative à haute sensibilité et bonne facilité de déploiement en milieu sous-marin.
- Extension de la méthode de localisation à d'autres protocoles de multiplexage.
- Optimisation de l'architecture du capteur et son fonctionnement dans le proche infrarouge.



LAMPARO

WIFI OPTIQUE SOUS-MARIN



DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois

NOMS DES LABORATOIRES/ENTREPRISES PARTENAIRES

SUBSEA TECH, OXXIUS, III-V Lab, TUS, LCFIO

CONTACT

SUBSEA TECH

Yves CHARDARD

yves.chardard@subsea-tech.com

Tél : +33 (0)4 91 51 76 71



OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

- Le projet LAMPARO a pour objectif de développer un système de communication optique sous-marine multipoints (drone-drone ou drone-surface) à fort débit et courte distance, en eaux claires ou turbides par exploitation de sources laser innovantes
- Le but est de démontrer en environnement sous-marin la faisabilité d'un équivalent sous-marin du WIFI avec des performances comparables au WIFI terrestre en termes de débit, de portée, de latence et d'adaptation automatique aux conditions environnementales
- Les débits attendus sont de 1 à 10Mbit/s ou plus, avec une latence inférieure à 100µs et une plage de distance de 10 à 200 m.

INNOVATION DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET ET RÉSULTATS OBTENUS

- *Drone :*
 - Développement de porteurs sous-marins spécifiques
 - Miniaturisation et intégration d'équipements embarqués (sources laser et cartes électroniques) dans des ROV et AUV
- *Lasers et cartes électroniques embarqués :*
 - Réalisation de lasers visibles avec modulation externe optimisés au milieu sous-marin. Détection et filtrage spectral adaptés
 - Miniaturisation, traitement CEM et optimisation échange thermique
 - Développement de protocoles de communication dédiés
- *Lasers en laboratoire :*
 - Développement de lasers évasés multi-sections à 915nm, accordabilité et stabilisation spectrale d'une diode laser de puissance (910-925nm; $P \geq 1,5W$; $\Delta\lambda \leq 60pm$) et forte efficacité (10W/A)
 - Réalisation d'une source bleue continuement accordable par somme de fréquence ($P \geq 130mW @ 492nm$)

APPLICATIONS MARCHÉS

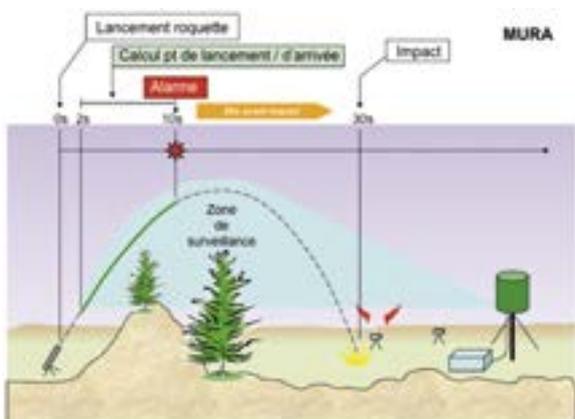
- *Application marché défense*
SUBSEA TECH et TUS : communications fond-fond entre AUV, et fond-surface entre AUV et navire
- *Application marché civil*
SUBSEA TECH : communication entre drones civils (offshore et scientifique)
OXXIUS : production de sources laser visibles pour l'instrumentation biomédicale LCF : spectroscopie de fluorescence appliquée à la biotechnologie.



MURA

MODULES UHF POUR RADAR ALERTEUR

Radar alerteur contre les tirs hostiles (roquettes, mortiers...)



DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois

MARCHÉS EN COTRAITANCE :

ETSA, Thales Air Systems S.A.

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :

ETSA

Denis BERTRAND

dbertrand@etsa.fr

Tél. : +33 (0)2 47 55 40 51



OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

Etude d'une tête UHF modulaire pouvant satisfaire à des applications duales :

• Militaire :

- protection des forces contre les tirs d'obus de mortier ou de roquettes ;
- surveillance aérienne UHF.

• Civil : détecteur d'intrusion (frontière ou zones sensibles...)

INNOVATIONS DÉVELOPPÉES

Innovations radar :

- couverture omnidirectionnelle (360°) ;
- détection des intrusions malgré le couvert de végétation ;
- partie active déportée par rapport à l'antenne.

Innovations technologiques :

- miniaturisation des parties émission (>1KWc / 200cm³) ;
- synthèse agile à faible bruit de phase (<-110dBc à 100Hz).

RÉSULTATS OBTENUS :

- puissance d'émission (5x1KWc) ;
- consommation électrique (350W).

Dimensionnement :

- tête HF : masse 28 Kg, hauteur 37 cm, largeur 47 cm, profondeur 50 cm ;
- aérien : masse 30 kg, diamètre 60 cm, hauteur 80 cm.

APPLICATIONS MARCHÉS :

- protection des camps militaires contre la menace RAM (GA-10) ;
- détecteur d'intrusion de sites sensibles ;
- surveillance aux frontières.



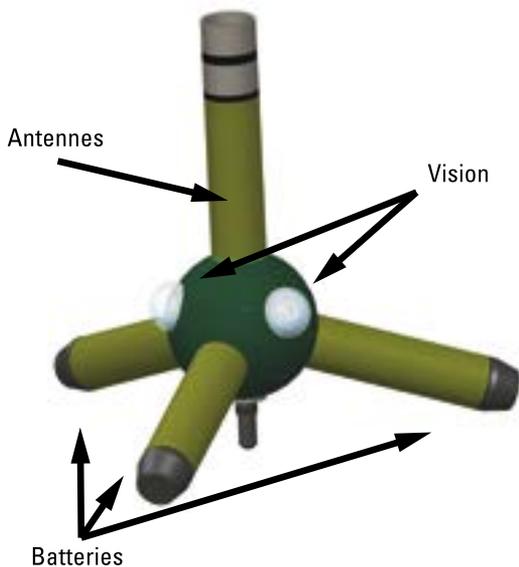
SMART-CAM

L'EXPERT VIRTUEL DE TERRAIN D'AIDE À LA DÉCISION



MISSION SMART-CAM

VOIR, SAVOIR, APPRENDRE ET RECONNAÎTRE POUR DES CAPTEURS DE TERRAIN, DES ROBOTS ET DRONES.



DURÉE DES TRAVAUX : 24 mois

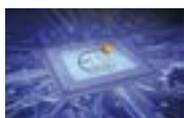
Février 2013 - Février 2015

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
CONSEIL GÉNÉRAL DU HAUT-RHIN, GLOBAL SENSING TECHNOLOGY, ISL EUROPEAN LABORATORY FOR SENSORY INTELLIGENCE

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
INSTITUT FRANCO-ALLEMAND DE RECHERCHES DE SAINT-LOUIS

Pierre RAYMOND (ELSI)
pierre.raymond@isl.eu

Nicolas HUEBER (ELSI)
nicolas.hueber@isl.eu



OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DES TRAVAUX

- Dupliquer électroniquement l'expertise humaine au plus près de l'action, par un outil de prise de décision consécutive à une prise d'information multimodale.
- SMART-CAM : une nouvelle génération d'expert virtuel communicant doté d'une intelligence artificielle câblée (IAC) pour résoudre des problèmes de reconnaissance temps réel.

APPROCHE SCIENTIFIQUE

Le challenge consiste à intégrer au niveau composant des concepts informatiques de classifieurs parallèles (kNN, PNN, RBF...), puis de rechercher et coder l'expertise humaine en privilégiant l'apprentissage par l'exemple.

PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS

ET FAITS MARQUANTS

Un prototype ISL a été réalisé et un produit GST est aujourd'hui commercialisé.

Principaux atouts de l'IAC :

- Électronique reconfigurable : 'Nouvelle mission = Nouvelle base de donnée'.
- Capacité de généralisation.
- Topologie et pondération automatiques.
- Temps de reconnaissance constant (~ μ s).
- Analyse locale : optimisation de la bande passante du média de communication.
- Réduction du délai de la chaîne de décision.
- Capteur robuste au *reverse-engineering*.

PERSPECTIVES ENVISAGÉES

- Cette recherche appliquée conduit à renforcer et élargir le partenariat ISL-entreprises-universités autour de nouveaux projets duaux du 'Situational Awareness'.
- Elle ambitionne la recherche d'une autonomie technologique au niveau européen : projet Target-Evolutive-Associative-Memory: plus de neurones par composant (\rightarrow 5K), plus de mémoire par neurone (\rightarrow 1Ko), architecture reprogrammable, capacité de résilience.
- Elle ouvre la voie à la réalisation d'experts virtuels de terrain pour la perception globale de l'environnement 1D, 2D ou 3D : projet *Miniature-Visual-Event-Detector* pour forces spéciales.
- Des recherches amonts bio-inspirées sont envisagées pour rendre encore plus robuste la classification hardware : *Spike Neurons*, technologie memristor.

PEA

PAF - LORETA

PERCEPTION AVANCÉE POUR LE FANTASSIN - LOCALISATION PAR RETOURNEMENT TEMPOREL ACOUSTIQUE

Étude et démonstration de moyens de perception avancée pour le fantassin



UGS network I

Camp
Main network

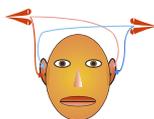


UGS network II

Détection acoustique + optronique



Restitution audio + vidéo 3D



Perspectives : retournement temporel



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

RÉPARTITION DES TRAVAUX :

PAF: PEA, marché DGA n° 2007.92.920 (travaux terminés)

IMOTEP: Projet ISL (durée 36 mois)

LORETA: ANR Astrid (en cours)

LABORATOIRES IMPLIQUÉS :

ISL, Institut franco-allemand de recherches de Saint Louis
LMFA / ECL, Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique / Ecole Centrale de Lyon (pour l'ANR Astrid « LORETA »)

CONTACTS :

ISL : Dr. S. HENGY, Dr. M. LAURENZIS, Dr. K. BUCK,
Dr. S. CHEINET (sebastien.hengy@isl.eu,
martin.laurenzis@isl.eu, karl.buck@isl.eu,
sylvain.cheinet@isl.eu)

LMFA/ECL : Prof. Ph. BLANC-BENON
philippe.blanc-benon@ec-lyon.fr

OBJECTIFS DU PROJET

L'étude a pour but d'anticiper les évolutions du système fantassin au sein d'un petit groupe de combattants. L'objectif est d'étudier des moyens de perception avancée reposant sur les technologies acoustiques et d'imagerie active, et d'en évaluer l'apport opérationnel. Le PEA PAF a initié ces travaux poursuivis dans le projet ISL « IMOTEP » combinant capteurs fixes et mobiles.

CONTRAINTES

- Contraintes technologiques : localisation et orientation des systèmes, application temps-réel.
- Intégration des fonctions protection auditive, détection, communication dans un équipement de tête type FELIN.
- Démonstration du fonctionnement de l'ensemble des briques.

CARACTÈRE INNOVANT DU PROJET

- Intégration au sein d'un même projet de l'ensemble des systèmes de détection, localisation, reconnaissance, protection, communication, et alerte
- Restitution des informations à chaque membre du groupe de soldats et au poste de commande

ÉTAPES FRANCHIES

Plusieurs démonstrateurs ont été réalisés :

- communication audio et protection acoustique ;
- détection des menaces par un ensemble de détecteurs acoustiques intégrés au casque ;
- détection des menaces par imageur actif ;
- restitution optique et acoustique de la menace par des technologies 3D.

RÉSULTATS OBTENUS

- Estimation affinée de la position du tireur par fusion temps réel des données de systèmes de détection répartis sur la zone à surveiller.
- Transmission vers un système d'imagerie active pour confirmation et restitution de la menace.
- Restitution de la direction de la menace par émission d'un message audio spatialisé et visualisation de la scène 3D.

Une utilisation en environnement urbain nécessite une refonte des algorithmes de localisation. Le projet ANR/ASTRID « LORETA » vise à améliorer les modèles numériques et de traitement des signaux nécessaires à l'application du retournement temporel en acoustique aérienne.

APPLICATIONS

- Défense : « *situational awareness* »
- Sécurité : équipes d'intervention et de secours

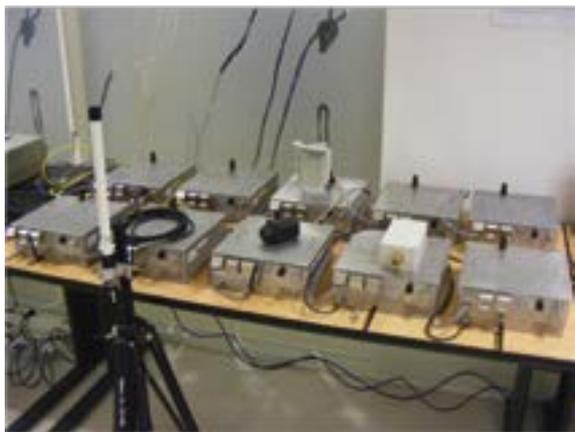
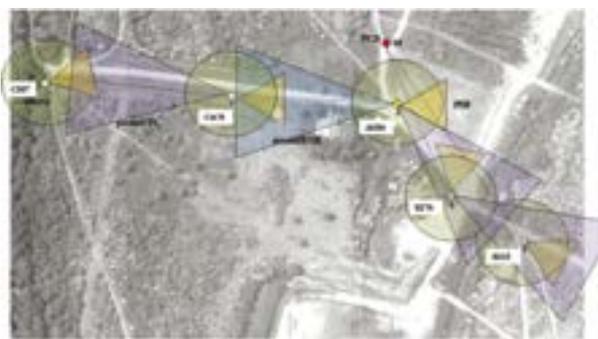


Projets soutenus par :



SMARTMESH

Réseau de capteurs intelligents pour la sécurité et la surveillance



DURÉE DES TRAVAUX : 38 mois
début 15/12/2009, fin 15/2/2013

NOMS DES ENTREPRISES/LABOS PARTENAIRES :
Sagem Défense Sécurité, INEO DEFENSE (GDF SUEZ),
Evitech, Orelia, Prodomo, Reflex-ces, Accuwatt,
CEA LITEN, INRIA HIPERCOM, Telecom Paris Sud,
IEF (Université Paris Sud)

CONTACT (ENTREPRISE PORTEUSE DU PROJET) :
Sagem Défense Sécurité (SAFRAN)
Caroline SENZIER
caroline.senzier@sagem.com
Tél. : +33 (0)1 58 11 97 28



OBJECTIFS TECHNOLOGIQUES DU PROJET

- faible consommation et gestion de l'énergie ;
- multi-capteurs (infrarouge, visible, sonore) ;
- capteurs intelligents (analyse d'image, classification sonore embarquée) ;
- fusion multi multimodale et multi nœuds ;
- réseau Mesh.

INNOVATIONS ET CONNAISSANCES DÉVELOPPÉES PAR LE PROJET

Besoin opérationnel :

- meilleure connaissance des besoins civils et militaires.

Réseau radio :

- optimisation de la capacité de transport de la radio Senslab.

Limitation de la consommation :

- choix de machines puissantes adaptées aux applications portables ;
- portage des traitements acoustique et image sur des plateformes à faible consommation (ARM et ATOM) ;
- mise en place d'une stratégie de réveil de la chaîne de traitement IRNR.

Traitement images :

- portage et adaptation des logiciels vers plate forme ATOM puis essais sur ARM.

Caméra infrarouge non refroidi (IRNR) :

- réalisation d'une microcaméra avec temps démarrage < 1s et consommation < 2w.

Traitement acoustique :

- recueil de signatures puis portage des logiciels sur ARM.

Fusion de données :

- première version de fusion répartie fonctionnelle ;
- recueil d'une grande quantité de données réelles pour les futurs travaux.

APPLICATIONS MARCHÉS

Applications marché défense :

- protection des forces : surveillance à des fins de protection de site, protection de points sensibles (FOB, base logistique, stationnement temporaire) ;
- renseignement : surveillance de point ou zone : chemin d'accès ou de repli, zones lacunaires, zones trop risquées pour une observation directe par des observateurs, surveillance d'axes ;
- combat défensif : couverture face à une direction donnée, contrôle de zone.

Applications marché civil :

- surveillance de chantiers : protection contre les vols de câbles et matériels, zones de travaux sur voie ferrée ;
- sites sensibles (Seveso) : surveillance au-delà de la clôture ;
- surveillance de sites sans énergie : sites isolés, petite installation, barrages.

FUI