

## Source paramétrique optique à base de matériau semi-conducteur pour les besoins de dosage des émanations à la sortie des moteurs

*Antoine GODARD et Michel LEFEBVRE*

Ces premières années du XXI<sup>ème</sup> siècle ont clairement mis en évidence des enjeux majeurs liés à l'évolution de notre société. Parmi les nombreux secteurs impliqués, le transport aérien est concerné, tout particulièrement sur deux aspects : impact sur l'environnement et sécurité des personnes et des biens transportés.

C'est pourquoi, il est aujourd'hui primordial d'une part, d'améliorer les performances des moteurs d'avion (réduction des nuisances sonores et des émanations d'espèces chimiques,...) et d'autre part, de protéger les avions de ligne de grande capacité par des systèmes aptes à déjouer les attaques terroristes (missiles, explosifs,...).

Afin de progresser sur ces différents aspects, des dispositifs basés sur des techniques optiques sont actuellement en cours de développement. Les applications couvertes par ces dispositifs concernent la caractérisation des écoulements gazeux des moteurs d'avions, le contrôle des défauts dans les matériaux composites et les contre-mesures optiques destinées à la sécurisation du trafic aérien.

Dans ce contexte, l'Onera développe, au profit des industriels du secteur aéronautique, des sources optiques paramétriques qui apportent une réponse tout à fait pertinente à la problématique posée, en effet :

- c'est une technologie 'tout solide', apte à satisfaire aux contraintes de mise en œuvre en milieu industriel ou d'intégration sur avion ;
- une très large accordabilité spectrale est accessible, en particulier dans le domaine infrarouge où la plupart des espèces chimiques d'intérêt (COx, NOx, ...) présentent des signatures spectrales intenses.

Sans détailler le fonctionnement d'une source paramétrique, on peut simplement mentionner que son principe de base consiste à convertir un rayonnement laser en un nouveau rayonnement cohérent dont la longueur d'onde est accordable sur une très large gamme.

Le projet SPOMESA a pour objet d'étendre le domaine spectral adressable par les sources paramétriques optiques vers des plus grandes longueurs d'onde du spectre infrarouge. Il adresse tout particulièrement les deux aspects suivants :

- réalisation et validation pratique de sources paramétriques à base de nouveaux matériaux semi-conducteurs ;
- maîtrise de la croissance de matériaux semi-conducteurs permettant d'étendre la plage de fonctionnement des sources paramétriques entre 3 et 12  $\mu\text{m}$ .

Ces deux aspects sont couverts par le projet SPOMESA en associant les compétences de deux départements de l'Onera : le DMPH (Département Mesures Physiques) et le DMSC (Département des Matériaux et Systèmes Composites). Plus particulièrement, l'Unité SLM (Source Laser et Métrologie) du DMPH prend en charge les développements optiques alors que l'activité de l'Unité CTF (Composites Thermostructuraux et Fonctionnels) du DMSC se concentre sur la synthèse et la croissance des matériaux.

Les travaux proposés couvrent une période de deux années avec pour objectif central de réaliser et valider les sources OPO à base de deux matériaux non linéaire infrarouge prometteurs : ZnGeP2 et de AgGaGeS4.

Après avoir introduit les objectifs de l'étude, l'exposé abordera la démarche suivie et détaillera les résultats obtenus au cours des premiers mois d'activité.