



HAL
open science

Projet ULtraFlu : De nouveaux capteurs chimiques à transduction optique pour la détection d'ultra-traces

Vesna Simic, Licinio Rocha, Stéphane Normand, Pierre Le Barny, Laurent Divay, Gilles Lerondel, Aurélien Bruyant, Vincent Sallet, Alain Lusson, Pierre Galtier

► **To cite this version:**

Vesna Simic, Licinio Rocha, Stéphane Normand, Pierre Le Barny, Laurent Divay, et al.. Projet ULtraFlu : De nouveaux capteurs chimiques à transduction optique pour la détection d'ultra-traces. WISG'09 - Workshop interdisciplinaire sur la sécurité globale 2009, Jan 2009, Troyes, France. <cea-05509644>

HAL Id: cea-05509644

<https://cea.hal.science/cea-05509644v1>

Submitted on 16 Feb 2026

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

Projet ULtraFlu

De nouveaux capteurs chimiques à transduction optique pour la détection d'ultra-traces

Vesna SIMIC¹, Licinio ROCHA¹, Stéphane NORMAND¹, Pierre Le BARNY², Laurent DIVAY², Gilles LERONDEL³, Aurélien BRUYANT³, Vincent SALLET⁴, Alain LUSSON⁴, Pierre GALTIER⁴.

Contact : vesna.simic@cea.fr



Programme blanc 2008

Etat de l'Art

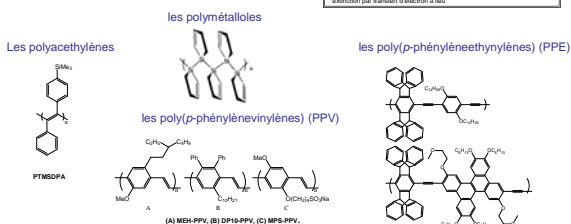
La détection de substances chimiques présentes à l'état d'**ultra-traces** est une préoccupation majeure pour nos sociétés, qu'il s'agisse d'assurer la protection du citoyen face à des menaces terroristes ou la sécurité du travailleur exposé à des substances dangereuses ou encore de surveiller la qualité de l'environnement.

Parmi les différents systèmes qui ont été développés, ceux basés sur la fluorescence sont les plus sensibles (limite de détection basse) [1]. Pour améliorer plus encore leurs performances, l'accent a été mis ces dernières années sur le développement de nouveaux matériaux tels que les polymères π -conjugués, capables d'amplifier le signal de transduction [2]. Cependant des améliorations significatives de la sensibilité de ces capteurs sont encore nécessaires pour atteindre les performances exigées pour la détection d'ultra-traces.

Une première étape a été franchie par le MIT en démontrant qu'il était possible d'augmenter la sensibilité d'un capteur par un facteur 30 en excitant dans un régime d'émission amplifiée un polymère luminescent déposé sur un réseau de Bragg [3].

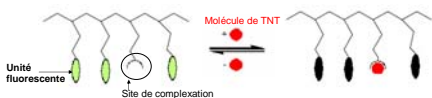
Les matériaux luminescents pour la détection du TNT

Les polymères π -conjugués



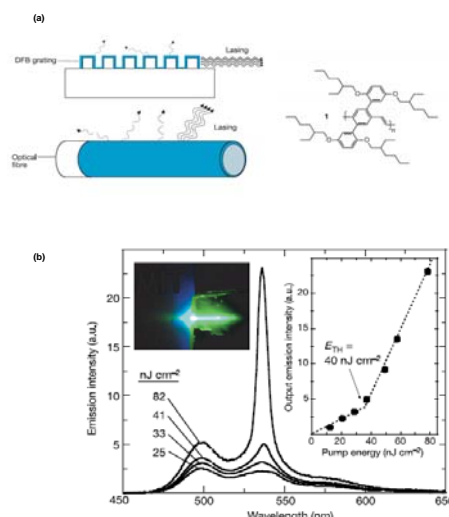
Une approche alternative proposée dans ce projet

Les polymères fluorescents à chaîne latérale



- Avantages:** Grande perméabilité aux vapeurs (Tg basse)
 Φ élevés, τ faibles
 Fonctionnalisation aisée
 Solubles dans de nombreux solvants
 Photostabilité
 Réversibilité de la complexation
 Matériaux filmogènes

Contrôler l'émission pour amplifier la sensibilité de détection



Augmentation de la sensibilité d'un facteur 30

Intégration du matériau luminescent sensible optimisé pour la détection de molécules spécifiques (temps de réponse, seuil de détection) dans des structures optiques originales.

Contrôle des paramètres des structures (périodicité, dimensions du motif de base):

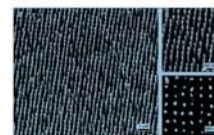
Augmentation de la surface spécifique d'interaction (rapport surface/volume)

+
Amplification de l'émission (structure de type cristal photonique)



Optimisation de la réponse du détecteur

Diminution attendue des seuils de détection d'au moins un ordre de grandeur



Partenaires

Partenaire 1 (Coordonnateur)	Partenaire 2	Partenaire 3	Partenaire 4
CEA/LCAE 	THALES TRT THALES	UTT/CD - FRE 2848 	CNRS-UMR 8635

Début du projet : 1er janvier 2009
 Durée : 3 ans

Budget total : 1 409 066 € HT
 Aide ANR : 427 722 € HT

[1] <http://www.detex-project.org>; [2] J.-S. Yang, T. M. Swager, JACS, 120, 11864, (1998); [3] <http://www.nomadics.com>