

Fiche de demande de soutien Com2I

Établie conjointement avec un ou plusieurs membres de 2i :

La totalité des demandes de soutien sera établie en collaboration entre porteur(s) du projet et membre(s) de 2i.

| | |
|--|------------------|
| Nom du projet : | PIEZOMEMS |
| Groupe(s) : | NBS |
| Responsable du projet : | L. NICU |
| Volume global (Ne) du soutien pour l'année : | 50 % |
| Date de fin de projet ⁽¹⁾ : | Avril 2010 |
| Nom(s) contact(s) 2i : | F. MATHIEU (50%) |

□ Description du projet :

- Chercheurs impliqués et pourcentages d'implication :

Permanents : L. Nicu (30%)

Doctorants et autres : T. Alava (Bourse DGA 100%)

- Objectifs du projet :

Le but de ce projet est de mettre au point un capteur capable de faire de l'analyse biologique environnementale, en multiplex et temps réel. Pour cela, nous développerons une Plateforme de Biodétection à base de piézo-MEMS totalement autonomes (à actionnement et détection du signal utile intégrés dans la structure même des capteurs). Tous les capteurs portés par la même matrice seront identiques, seule la surface de chaque capteur sera différente. Plusieurs types d'immobilisation de surface peuvent être envisagés, nous privilégierons cependant un greffage par voie chimique. L'objectif est de détecter des interactions entre ces ligands immobilisées par différentes méthodes et des molécules cibles (analytes) contenues dans un flux liquide continu. Cette plateforme permettra ainsi de valider en parallèle les performances analytiques des méthodes d'immobilisation à l'interface biocapteur-analyte décrite ci-dessus à partir d'une seule injection d'analyte et de choisir in fine le couple *biocapteur/méthode d'immobilisation* approprié à une étude de cinétique de greffage ligand-récepteur.

Le principe de transduction sera la microgravimétrie piézorésistive en utilisant des membranes à actionnement piézo-électrique et détection piézo-résistive. Cette technologie d'avant-garde sera donc étudiée (sensibilité, spécificité, multiplexage, stabilité, principe de détection) afin de déterminer sa faisabilité pour une application biodéfense.

- Positionnement du projet dans la prospective scientifique du laboratoire :

Ce projet s'inscrit résolument dans l'axe stratégique « Micro- et nanosystèmes pour la chimie et la biologie » du laboratoire.

- Contexte et partenaires externes (académiques ou industriels) éventuels :

Ce projet est intégralement financé par la DGA sur une durée de 3 ans à partir de Mai 2007 (montant du financement, 265 k€). L'autre partenaire dans le cadre du projet est l'IEMN Lille.

- Financement (montant et origine) : Voir précédemment.

Fiche de demande de soutien Com2I

- Planning ⁽¹⁾ :

Date de début : Avril 2007

Date de fin : Avril 2010

Principales étapes :

Le contrôle des caractéristiques électriques des transducteurs étudiés **implique la réalisation d'un système électronique dédié pour l'actionnement et la détection multiplexé**. Ceci, afin de démontrer la supériorité de la solution retenue vis-à-vis de systèmes classiques (bande passante, sensibilité de détection, signal/bruit, stabilité paramétrique spécifique). Ces micro-transducteurs étant fabriqués de manière collective sur tranche de silicium, on vise en plus une réduction significative de leurs coûts de réalisation.

Une interface informatique de pilotage de la plateforme (acquisition/traitement des signaux issus du système de contrôle des capteurs et **conversion des signaux électriques en quantités de masse/concentration d'agents détectés par chacun des capteurs**) sera également développée dans le cadre de ce projet.

Soutien technique demandé :

- Type(s) d'aide(s) sollicitée(s) (compléter/cocher les tableaux suivants) :

| Électronique – Instrumentation - Atelier | |
|---|----------|
| Électronique analogique | <u>X</u> |
| Électronique numérique | <u>X</u> |
| Instrumentation | <u>X</u> |
| Caractérisation | <u>X</u> |
| Hyperfréquence | |
| Optique | |
| Réalisation électronique | <u>X</u> |
| Mécanique | <u>X</u> |
| Autre(s) (précisez) : Interaction avec le service TEAM pour du micro assemblage. | |

| Informatique | |
|--|--|
| Calcul numérique | |
| I.H.M. | |
| Bases de données | |
| Développement systèmes et réseaux | |
| Administration systèmes et réseaux | |
| Temps réel et/ou Systèmes embarqués | |
| Traitement d'images | |
| CAO | |
| Autre(s) ou précisez le(s) langage(s) de programmation : | |

⁽¹⁾ **Dates et durées pour un projet**

Les informations de durée concernent l'ensemble du projet, indépendamment de l'exercice en cours. La date de fin annoncée désigne la date à laquelle il est prévu de terminer le projet.

Fiche de demande de soutien Com2I

- Tableau descriptif des travaux demandés :

| Description des travaux confiés à 2i | Dates et durée estimées | Volume de travail évalué (en Ne ⁽²⁾⁽³⁾) |
|--|--|--|
| <p>L'objectif de l'intervention du service 2I est :</p> <p>Premièrement, de réaliser et valider un système électronique mixte (analogique et numérique) permettant le contrôle des micro-résonateurs piézo-électriques, la détection des variations des couche piézo-résistives et le traitement des informations. Le tout, en boucle fermée et en temps réel afin d'optimiser le point maximal de sensibilité.</p> <p>Deuxièmement, de participer à la réflexion et à la mise en œuvre du système complet incluant les aspects mécanique, thermique et fluïdique.</p> <p>Planning indicatif du projet sur les trois ans.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude et du principe et simulation de détection et d'actionnement. - Développement de l'électronique de détection (micro assemblage) - Participation à la caractérisation électrique des puces - Développement de l'électronique de traitement et de contrôle. - Validation du fonctionnement en situation. - Intégration du système complet incluant les aspects mécaniques et fluïdique. - Développement de l'interface de commande et de traitement et d'interprétation des données. - Mise au point, tests, suivi d'avancement et de réalisation. | <p style="text-align: center;">effectué</p> <p>3 mois, en cours</p> <p>1 mois (2008)</p> <p>3 mois (2008)</p> <p>3 mois (2008)</p> <p>3 mois (2008-2009)</p> <p>2 mois (2008-2009)</p> <p>2 mois (2007-2010)</p> | <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">10%</p> <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">20%</p> |

Observations :

Les informations développées précédemment sont données à titre indicatif. Elles sont fortement liées aux étapes technologiques nécessaires à la fabrication des micro-structures. Ceci explique notamment que les tâches à effectuer soient étalées sur toute la durée du projet. Il semble raisonnable de dégager 50% de Ne.

⁽²⁾ **Volume d'activité : unités**

Le volume de travail s'exprime en pourcentage de Ne. Toute information relative au volume d'activité doit être fournie dans cette unité.

⁽³⁾ **Granularité des demandes et cohérence des projets**

Ne : correspond à 1 personne sur 1 an, équivalent à 10 hommes*mois. Une demande Com2i doit concerner un projet scientifique défini, représentant un volume de travail technique demandé au service compris entre 10% et quelques Ne. En deçà de 10% de Ne, la demande doit être traitée en relation directe avec le service (au « fil de l'eau »). La fiche de demande porte sur un projet : le travail demandé peut être constitué d'interventions diverses, mais sur une seule fiche, celle du projet