

**Appel à projet n° 1-10**

Date limite d'envoi des réponses : **Vendredi 21 septembre 2018**

**Evaluation du potentiel d'usage des nez électroniques
dans le suivi des odeurs****Contexte**

Depuis une vingtaine d'années, les nez électroniques font l'objet de recherches très actives pour le développement de capteurs permettant de reproduire le sens de l'odorat. Cette recherche « biomimétique » se base sur les progrès technologiques dans le développement de nouveaux capteurs électrochimiques, les semi-conducteurs d'oxyde métalliques (M.O.S.), les détecteurs de photo ionisation (PID), les biocapteurs, les capteurs nanométriques et bien d'autres. Les débouchés économiques sont nombreux et expliquent le dynamisme des équipes de recherche et start-up du secteur des analyses sensorielles : santé, industrie agro-alimentaire mais également environnement. Les applications dans le domaine de l'environnement que ce soit dans un cadre public ou industriel sont vastes. Maitriser les émissions et nuisances olfactives associées à la présence de particules et de composés odorants désagréables, voire toxiques est un enjeu environnemental et sanitaire majeur. Il s'agit pour les industriels d'améliorer les conditions de travail, de réduire les nuisances vis-à-vis des riverains pour une meilleure intégration des sites mais également d'évaluer la perception des clients (ex. habitacle des véhicules). Dans les zones publiques, il s'agit d'améliorer les conditions d'accueil du public.

Liée aux fonctions cognitives de l'être humain, l'odeur est une perception associée au sens de l'odorat, sens souvent considéré à tort comme mineur (Etude RECORD 2006, ref. 03-0808//0809/1A). Sa perception humaine est complexe : la sensation d'odeur provient de l'interaction de molécules chimiques avec les cellules de la muqueuse olfactive qui transmettent ensuite l'information au cerveau qui régule, module et interprète le message olfactif. Une odeur peut se définir en fonction de sa qualité, de son ressenti (agréable – désagréable) et de son intensité.

De nombreux composés chimiques sont à l'origine des odeurs. Les composés organiques volatiles (COVs) dont les Acides Gras Volatils (AGV), l'ammoniac (NH₃), l'hydrogène sulfuré (H₂S) et les mercaptans sont les molécules les plus couramment rencontrées dans les atmosphères

malodorantes. En outre, les propriétés odorantes ne sont pas additives et ne sont pas systématiquement liées aux concentrations des molécules.

Par conséquent, la métrologie des odeurs est un véritable challenge scientifique et technique au regard de la complexité d'une telle « mesure » (identification et quantification) ainsi que des nombreuses applications possibles (comparaison, interprétations, etc.). Dès à présent, des sociétés commercialisent des offres de « nez électroniques » visant à mesurer les odeurs dans un objectif de réduire les émissions ou, tout simplement, de réduire les nuisances olfactives (Odometric, AlphaMos, Rubix Senses & Instrumentation, OdoTech, Aryballe Technologies, etc.).

Il convient toutefois de réaliser une analyse critique de ces techniques et méthodologies développées et de leur potentiel d'application en fonction des différents besoins : environnements extérieurs et intérieurs, environnements industriels, surveillance de la qualité de l'air, caractérisation des odeurs, etc.

Objectifs

La « mesure » des odeurs est une problématique analytique importante qui nécessite de disposer d'outils de mesures et de méthodologies performantes et fiables pour prévenir la formation et l'émanation d'odeurs, et réduire les nuisances olfactives. L'objectif général de l'étude est de réaliser un **état des connaissances** des nez électroniques et d'évaluer leur **niveau de maturité** pour une application *in situ*. Il s'agira également d'évaluer leur potentiel d'application dans les environnements publics et industriels, intérieurs comme extérieurs. Une analyse critique des techniques et méthodologies disponibles est attendue.

Cet état des connaissances sera basé sur une **synthèse de la bibliographie scientifique et technique** ainsi que sur l'analyse de **retours d'expériences** essentiellement en France, Europe, USA, Chine, Japon et Corée du Sud.

Le programme devra conduire à la sélection de technologies susceptibles d'être testées dans le cadre d'un projet complémentaire dont l'intérêt sera évalué au regard de l'état de l'art.

Contenu de l'étude - Programme de travail

Les proposants feront preuve d'initiative quant à la structuration du projet et présenteront dans leur réponse une organisation appropriée de la mission ; organisation qui devra permettre de répondre au mieux aux objectifs énoncés, notamment via la réalisation des éléments demandés ci-dessous.

Informations techniques, opérationnelles et économiques

Les informations techniques seront détaillées : capteurs, outils d'analyse de données, utilisation de bases de données, type d'informations collectées (indice, empreinte olfactive, caractérisation fine, familles de composés recherchés), conditions de calibration/étalonnage et seuils de quantification, conditions d'usage (y compris la mobilité : besoins de miniaturisation et d'autonomie électrique), conditions climatiques (humidité, température de l'air, poussières, etc.), rendu des résultats de mesures. Ces informations techniques et opérationnelles seront complétées par des informations économiques, coûts de recalibration, CAPEX, OPEX.

Comparaison et potentiel d'usage

Une des étapes du programme consistera à comparer les différents types de « nez électroniques » et à en évaluer leur potentiel d'application dans différents contextes : environnements publics et industriels, ouverts ou confinés. Les forces, les faiblesses, les limites devront être décrites. Cette étape permettra de conclure sur une sélection des techniques les plus prometteuses¹. Le positionnement de l'utilisation de panels versus ou en complément des nez électroniques sera également étudié.

Améliorations

Les besoins d'amélioration et la mise en évidence des besoins de R&D nécessaires pour disposer de capteurs adaptés et fiables seront analysés et présentés.

Comme mentionné plus haut, l'étude reposera sur une analyse bibliographique et sur des retours d'expériences en France et ailleurs dans le monde. Les proposants expliciteront dans leur réponse les moyens mis en œuvre pour mener à bien ce REX.

¹ Les techniques les plus prometteuses pourront faire l'objet d'un prochain programme qui visera à réaliser un benchmarking expérimental des nez électroniques.

Durée de l'étude

10 à 12 mois

Cadre budgétaire

30 000 à 35 000 euros hors taxes

Déroulement de l'étude et livrables exigés

- **Déroulement d'une étude et procédures à suivre :**

<https://www.record-net.org/deroulement-etude/>

- Il est à noter qu'en fin de projet, à l'issue des réunions de travail telles que décrites dans la page ci-dessus, l'équipe organisera une réunion de restitution d'une heure environ par web conférence (système supporté par RECORD). Ce webinar aura pour but de présenter de manière didactique, les résultats détaillés de l'étude à l'ensemble des membres de RECORD et à toute personne que RECORD souhaitera convier.

- **Livrables**

- Au minimum, 1 rapport intermédiaire en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),
- 1 rapport final en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),
- 1 diaporama en français présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (powerpoint d'une vingtaine de slides),
- 1 diaporama en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (powerpoint d'une vingtaine de slides),
- 1 synthèse détaillée des travaux en français et en anglais (environ 3000 mots par langue),
- Animation d'un webinar (comme explicité ci-dessus).

Des compléments d'information concernant ces livrables (modèles à suivre, diffusion, etc.) sont disponibles via le lien mentionné ci-dessus.

Valorisation

Si le contenu du travail réalisé le permet, l'équipe retenue sera tenue de participer, à la demande de RECORD, à des actions de valorisation des résultats acquis au terme de ce projet (publication, séminaire). La réponse à cet appel pourra intégrer un développement sur ce point (valorisation envisagée : oui / non, moyens de valorisation adaptés au sujet, etc.).

Dépôt des projets

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le **formulaire** disponible sur le site de RECORD, à la page de parution des appels d'offre.

Les réponses sont à retourner pour le **Vendredi 21 septembre 2018** dernier délai (date d'envoi du courriel et du dépôt sur le site).

Chaque dossier doit impérativement être fourni à la fois :

Par dépôt à l'adresse suivante :

<https://record-net.org/appels-d-offres>

ET par courriel à

contact@record-net.org

Evaluation des réponses

Au-delà de la conformité des réponses aux consignes mentionnées ci-dessus et au modèle de réponse demandé par RECORD, les principaux critères d'évaluation seront la qualité et l'argumentation de la réponse, les compétences de l'équipe candidate (expériences, publications, etc.), la qualité et la disponibilité du personnel mis à disposition pour la réalisation du projet.