

APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT : **INGÉNIERIE INSPIRÉE PAR LA NATURE**

L'Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS) du CNRS lance un appel à manifestation d'intérêt centré sur l'ingénierie inspirée par la nature, ouvert jusqu'au 4 octobre 2019 à 12h00.

Les réalisations inspirées par la nature sont de plus en plus répandues dans de nombreux domaines de la recherche et de l'innovation. Usuellement, on parle de biomimétisme, mais il peut être difficile de comprendre, définir et différencier la bioimitation, le biomimétisme et la bioinspiration. Tous ces mots différents renvoient à l'imitation de structures, de propriétés, de processus et d'interactions à la base développés par les entités biologiques. En réalité, ce principe d'imitation peut être étendu à toute la nature dans une démarche dite d'inspiration par la nature pour prendre en compte également les processus/structures/propriétés non-biologiques mis en œuvre dans la nature.

Plus spécifiquement, l'inspiration par la nature, correspond à l'exploitation à des fins d'ingénierie de concepts présents dans la nature, ce qui peut se faire à différents degrés :

- Par une imitation des structures ;
- Dans une approche s'inspirant des relations structure/fonction, propriété ou procédé ;
- Dans une approche reproduisant uniquement la fonction, la propriété ou le procédé sans reproduire la structure ;
- Et enfin dans une approche qui mime les interactions et les organisations interindividuelles.

Dans tous les cas, la démarche qui consiste à s'inspirer de la nature est initiée par une problématique scientifique et/ou technologique identifiée et formalisée pour laquelle on souhaite trouver une solution d'ingénierie en cherchant dans la nature quels modèles peuvent constituer un facteur d'inspiration.

Dans cette perspective, l'INSIS souhaite favoriser l'émergence de nouveaux projets/partenariats sur des concepts originaux et innovants et lance un appel à manifestation d'intérêt (AMI). Les propositions devront exposer de façon résumée le positionnement général et les objectifs du projet ainsi que l'approche envisagée. L'appel est ouvert à des partenariats déjà constitués mais autorise également des candidatures isolées en recherche de partenariat.

Les projets pré-sélectionnés seront appelés à participer à une journée scientifique d'étude et d'échange les 9 et/ou 10 décembre 2019 à la suite de laquelle ils seront invités à soumettre une proposition complète. Seuls les projets pré-sélectionnés à la suite de l'AMI seront éligibles à cet appel.

En fonction des retours à l'AMI, deux types d'initiatives pourront être soutenues :

- **Des projets de type PEPS (Projets exploratoires premier soutien)**, qui doivent mettre en œuvre de nouvelles méthodologies ou de nouveaux protocoles, susceptibles de produire des réalisations concrètes ou des développements fondamentaux. Il s'agit en effet de soutenir une prise de risque scientifique pour des projets émergents. Des projets collaboratifs et transverses impliquant des chercheurs et enseignants-chercheurs des différentes sections relevant de l'INSIS seront éligibles.

La durée des projets sera de 1 an et le budget accordé de 20k€ maximum par projet.

Le budget sera notifié au laboratoire CNRS du porteur.

Il permettra de couvrir les dépenses de fonctionnement et équipement en lien avec le projet.

- **Des projets de mise en réseau** de différentes équipes qui examinent sous différents angles le même objet.

Mots clés (liste non exhaustive) :

Réactions et systèmes non linéaires ou oscillants, réseaux hiérarchiques pour l'intensification des transferts ou de la sélectivité, interaction fluide-structure bio-inspirée, transports de fluides inspirés par la nature, systèmes hors équilibre irréversibles, systèmes enzymatiques et microbiens biomimétiques, liquéfaction hydrothermale de la biomasse, marais flottants, méthodes numériques stochastiques inspirée de la nature (processus alternatifs en parallèle et synchrones), etc.

Construction, matériaux et structures thermo-hygomorphes (apple pine), structures (auto)porteuses du génie civil (toiles d'araignée ou structure multi-échelle des feuilles d'arbres), soils reinforcement (growth of tree roots), smartbuilding & smartcities, etc.

Micro/nanostructuration, fonctionnalisation, interfaces, auto-assemblage et auto-organisation, matériaux poreux, métamatériaux, matériaux cellulaires (nids d'abeille, matériaux froissés), composites self-healing (écoulement de sève dans les feuilles), fibres résistantes et tenaces ou hyperdéformables (fils d'araignée ou de soie), surfaces architecturées superhydrophobes (lotus/rice leaves, water strider legs) ou superadhesives (gecko) ou glissantes (fish skins), propriétés optiques et elm extraordinaires (furtivité), nano antennes (bioinspirées des papillons de nuit), morphing électroactif, matériaux micro perforés, surfaces ultra-glissantes (stratégie de la plante carnivore), etc.

Organ-on-chip, systèmes microphysiologiques, ingénierie tissulaire, humain augmenté, modélisation du vivant, biomatériaux pour orthèses et prothèses, systèmes biomimétiques à l'échelle cellulaire (membranes hétérogènes), etc.

Microstockage d'énergie (pelures d'oignons), grappillage d'énergie, optimisation de formes, turbines à pales élastiques inspirées des ailes ou des feuilles, biopiles, etc.

Technologies pour le calcul neuromorphique, Deep learning, algorithmes de calcul / optimisation, lois de commande, etc.

Muscles artificiels, insectes artificiels / microdrones / robot poisson, vol (ailes d'avion déformables comme chez les insectes), nage (locomotion par ondulation, micronageurs), déplacements collectifs, etc.

Modalités de soumission :

Phase 1

Jusqu'au 4 octobre 2019 12h	Fin octobre 2019	9/10 décembre 2019
Réponse à l'AMI	Résultats des projets pré-sélectionnés	Journée scientifique – Meudon (92) Participation des projets pré-sélectionnés

Phase 2

Jusqu'au 25 janvier 2020 12h	Mi-mars 2020
Dépôt des propositions finales	Résultats de la sélection finale des projets



L'appel à manifestation d'intérêt est **ouvert jusqu'au 4 octobre 2019 à 12h00**. Les projets pré-sélectionnés seront communiqués aux porteurs fin octobre 2019, appelés à participer à une journée scientifique d'étude et d'échange les 9 et/ou 10 décembre 2019 à Meudon (92), à la suite de laquelle ils seront invités à soumettre une proposition complète.

Les propositions finales pourront être **déposées en ligne jusqu'au 25 janvier 2020 à 12h00**. Les résultats de la sélection finale seront communiqués mi-mars 2019.

La réponse à l'AMI devra comporter les informations demandées ci-dessus.

Le porteur du projet doit dépendre d'un laboratoire CNRS, rattaché en principal ou secondaire à l'INSIS.

Mode de candidature :

Les candidatures devront impérativement être déposées sur l'outil SIGAP (système d'information et de gestion des appels à projets) : <https://sigap.cnrs.fr/>

Pour plus d'informations sur le fonctionnement du logiciel SIGAP, une aide en ligne est mise à disposition sur le site de la mission interdisciplinarité à l'adresse : <http://www.cnrs.fr/mi/spip.php?article219>

En cas de problème technique, contactez l'assistance SIGAP depuis votre espace « candidat » ou à l'adresse : <https://support.dsi.cnrs.fr/formulaire/default.htx?prod=6056>.

Besoin d'un renseignement ?

insis.peps@cnrs.fr

