

Avant-projet

SOUTIEN AUX CHAIRES INDUSTRIELLES

Conformément à la Délibération de la Commission Permanente du Conseil Régional Grand Est 20CP-1834 du 27 novembre relative au déploiement de la Stratégie Régionale en faveur de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (SRESRI), la Région Grand Est souhaite, par l'action 30 « Soutien aux chaires industrielles », amplifier les passerelles entre la recherche académique et les entreprises, en créant un environnement de recherche de haut niveau.

Le dispositif vise à :

- rapprocher le secteur de la R&D privée du potentiel académique de recherche régional pour augmenter l'investissement en R&D et favoriser la participation des organismes de recherche et de transfert de technologie au développement de produits et procédés innovants ;
- orienter le soutien régional vers la recherche à fort potentiel d'innovation et attirer le recrutement de chercheurs de haut niveau ;
- accroître l'employabilité de personnels hautement qualifiés formés à une double culture de laboratoire et entreprise.

Il a vocation à retenir au maximum 3 projets par an, dans la limite des disponibilités budgétaires.

Il s'organise au fil de l'eau et est en deux étapes :

- analyse de l'éligibilité du projet sur la base d'un avant-projet ;
- sélection des projets retenus sur la base d'une instruction du dossier complet.

L'**examen de recevabilité sur la base d'un avant-projet** constitue la première étape du processus de sélection des dossiers (se référer au règlement du dispositif pour le descriptif complet de la méthode de sélection).

La rédaction de **ce document doit permettre d'évaluer l'éligibilité du projet au regard des critères**, tels que détaillés dans le règlement du dispositif :

- o la cohérence du projet avec les thématiques prioritaires identifiées dans le cadre des politiques régionales ;
- o l'implication financière (en numéraire) d'au moins une entreprise du Grand Est ;
- o l'implication des entreprises partenaires à hauteur de 25% minimum des dépenses éligibles¹ ;
- o la confirmation d'un autre cofinancement public (hors apport de l'établissement d'accueil) ;
- o le portage de la chaire par un chercheur ou enseignant chercheur de notoriété internationale ou nationale, avec une expérience avérée et réussie de partenariat avec le monde économique, occupant au moins 50 % de son temps de recherche aux travaux propres de la chaire.

Cet avant-projet est à transmettre **en version électronique uniquement**, sous forme de fichier Word, à : chairesindus@grandest.fr

Toute question est à adresser à : chairesindus@grandest.fr

Le document doit être rédigé en police ARIAL 10. Merci de respecter les indications concernant le nombre de page pour chaque item à remplir. Aucune annexe n'est acceptée.

La validation du caractère de recevabilité, sur la base de l'avant-projet, n'entraîne pas la sélection automatique du projet. Elle permet au porteur de déposer un dossier de candidature, fourni par la Région, pour instruction selon la procédure décrite dans le règlement du dispositif.

¹ Ce coût s'entend hors apports en nature (personnel permanent de l'établissement d'accueil, frais de personnel et accès machines pour la (les) entreprise(s) partenaire(s)) et hors frais généraux pour l'établissement d'accueil.

I. RAPPEL DES THEMATIQUES IDENTIFIEES DANS LES POLITIQUES REGIONALES

Les projets devront s'inscrire en cohérence avec les **trois enjeux de transition écologique et environnementale, numérique et industrielle** et dans les thématiques d'excellence déjà identifiées (santé, chimie, matériaux, ...) fédératrices couvrant l'ensemble des domaines de la recherche et susceptibles de générer des innovations.

Les travaux menés devront pouvoir alimenter les connaissances dans les domaines identifiés de la Stratégie de spécialisation intelligente (S3) dont les perspectives de transfert et d'innovation sont avérées : **Technologies et équipements pour la transition industrielle ; Recyclage et fonctionnalisation des matériaux ; Biotechnologies médicales ; Outils numériques pour la santé ; Dispositifs médicaux ; Molécules et matériaux biosourcés ; Outils et systèmes pour la gestion durable et intelligente des ressources naturelles ; Systèmes énergétiques et leur performance).**

Le projet pourra :

- s'inscrire dans le champ de la **Bioéconomie** (bioressources, chimie du végétal et biotechnologies industrielles, matériaux biosourcés, bioénergies, alimentation humaine et végétale, procédés et technologies...);
- relever des thématiques de l'**Intelligence Artificielle** (intégration de l'IA, application de l'IA...);
- relever de thématiques en lien avec d'autres politiques régionales telles que la **stratégie hydrogène**, le **plan Industrie du Futur**, la **feuille de route Santé**.

II. FICHE D'IDENTITE DU PROJET

A. INTITULE DE LA CHAIRE	
Acronyme	TECH-PSY
Titre complet	Enabling electrophysiological health records TECHnologies for personalized and precision PSYchiatry
B. ETABLISSEMENT DE RECHERCHE OU D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR PORTEUR DE LA CHAIRE	
Nom	Université de Lorraine
Adresse	34 cours Léopold, 54000 Nancy
C. RESPONSABLE PORTEUR DU PROJET - POUR L'ETABLISSEMENT DE RECHERCHE OU D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR	
Nom et Prénom	Schwan Raymund
Fonction	PU-PH
Téléphone fixe	0033383928471
Téléphone portable	0033662067247
Mél	raymund.schwan@univ-lorraine.fr
D. UNITE DE RECHERCHE / LABORATOIRE DE RATTACHEMENT DE LA CHAIRE	

Nom	Inserm U1254 Imagerie Adaptative Diagnostique et Interventionnelle IADI	
Adresse	5 rue du Morvan, 54500 Vandoeuvre les Nancy	
Responsable (nom et prénom)	Pr Jacques Felblinger	
E. ENTREPRISE PARTENAIRE		
Nom de l'entreprise	Bioserenity	
Adresse	47 Boulevard de l'Hôpital - 75013 Paris 13 6, rue du Morvan, 54500 Vandoeuvre les Nancy	
SIRET	799 995 782 00023	
Représentant légal (nom, prénom, fonction)	M. FROUIN Pierre-Yves, président	
<i>Si plusieurs entreprises partenaires, dupliquer la rubrique E pour chacune</i>		
F. DUREE PREVUE DU PROJET (en mois, maximum 60 mois)		
Durée totale : 60 mois		
Date de début et de fin du projet : du 01/11/2021 au 30/10/2026		
G. COUT DU PROJET, €		
Coût total prévisionnel du projet :	2 460 000 €	
Coût éligible prévisionnel du projet ¹ :	1 350 000 €	
H. MONTANT DE LA SUBVENTION REGIONALE SOLLICITEE PAR LE PORTEUR ACADEMIQUE, €		
600 000 €		
I. CO-FINANCEMENT ENTREPRISE(S) PARTENAIRE(S), EN NUMERAIRE, €		
1 860 000 € (BioSerenity)		
J. AUTRES CO-FINANCEMENTS PUBLICS, EN NUMERAIRE (hors apports de l'établissement d'accueil), €		
<i>Si plusieurs co-financeurs publics, préciser le co-financement apporté par chacun</i>		
Métropole Grand Nancy		
K. EXIGENCE DE CONFIDENTIALITE		
<input type="checkbox"/> Oui		
Si oui, motif et détail des exigences : propriété intellectuelle		

¹ Ce coût s'entend hors apports en nature (personnel permanent de l'établissement d'accueil, frais de personnel et accès machines pour la (les) entreprise(s) partenaire(s)) et hors frais généraux pour l'établissement d'accueil.

III. CONTEXTE, POSITIONNEMENT ET OBJECTIF(S) DU PROJET DE CHAIRE

Du point de vue des neurosciences, les troubles psychiatriques et mentaux résultent des altérations de fonctionnement du cerveau, dont l'unité fonctionnelle fondamentale est le neurone. L'une des caractéristiques fondamentales du neurone est sa capacité à générer des signaux bioélectriques. Aux fins de la communication interneuronale, les neurones forment des réseaux extrêmement complexes en se reliant les uns aux autres par des synapses. C'est finalement l'activité électrique de ces réseaux neuronaux qui génère et contrôle les émotions, la pensée et le comportement. Bien que la rétine soit un organe périphérique, elle appartient au système nerveux central de par son origine embryologique. La rétine représente un réseau neuronal complexe et disposé en étages de neurones rétiniens qui présentent des propriétés anatomiques et fonctionnelles similaires avec les neurones cérébraux. Le fonctionnement de ces neurones rétiniens peut être évalué par des techniques fonctionnelles électrophysiologiques standardisées appelées électrorétinogramme (ERG). Ces examens, en présentant des stimulations visuelles différentes, peuvent permettre de recueillir des informations fonctionnelles complémentaires. Ces évaluations reflètent directement le fonctionnement complexe du cerveau impliqué dans les maladies mentales et peuvent ainsi générer des biomarqueurs électrophysiologiques.

L'équipe postulante est actuellement leader mondial dans l'électrophysiologie rétinienne appliquée à la psychiatrie. Elle possède des brevets avec extensions en Europe et aux USA d'un dispositif portable d'acquisition du signal électrophysiologique rétinien (Rétinaute®) dont la R&D et l'industrialisation est réalisée par la société Bioserenity.

Les objectifs de la chaire sont organisés en 4 axes interconnectés :

1. Renforcer la validation en population clinique du Rétinaute® sur des plus larges populations de patients psychiatriques.
2. Intégrer des données électrophysiologiques rétiniennes à d'autres mesures électrophysiologiques (EEG et ECG) et à des données neuropsychologiques.
3. Créer une plateforme numérique permettant l'analyse hybride grâce à des techniques d'IA de pré et post traitement du signal sur des mesures rétiniennes réalisées à distance (France et hors France).
4. Implémenter ces mesures dans un parcours de soins de psychiatrie de précision en intégrant ces mesures dans un data lake

Mots clés : Outils numériques pour la santé; Dispositifs médicaux, ERG, électrophysiologie, psychiatrie de précision, data lake, Intelligence artificielle

Actuellement 12 millions de Français souffrent d'une ou plusieurs maladies mentales. Le coût pour la France est évalué à 109 milliards d'€/an (dont 24,4 milliards d'€ de perte de productivité). Afin d'améliorer le coût-efficacité de la prise en charge psychiatrique, son organisation évolue vers le modèle de la psychiatrie de précision (PP). La PP essaye de classer les individus en sous-populations qui diffèrent par rapport à leur probabilité de développer une maladie particulière ou leur réponse à un traitement pharmacologique spécifique. La PP - et l'écosystème qui va la soutenir - doit ainsi être **centrées sur le patient dans son environnement**, tout en livrant les supports de copilotage de la santé numérique, centrés sur les technologies, l'électrophysiologie et les solutions multi capteurs ainsi que sur les data sciences. L'assemblage des signatures électrophysiologiques rétiniennes avec des données cliniques et neuropsychologiques va permettre de proposer des prises en charge plus efficace et moins contraignantes aux patients

IV. PARTENARIAT(S) INDUSTRIEL(S)

BioSerenity est une ETI, implantée dans la région Grand Est avec plus de 90 salariés répartis entre son site de production à Troyes et sa plateforme de coordination des soins à Nancy. BioSerenity possède une antenne commerciale à Atlanta aux USA. Les marqueurs bioélectriques du cerveau sont au cœur de la recherche chez BioSerenity. Cette recherche a pour objectif d'offrir le meilleur diagnostic et suivi des patients souffrant de maladies psychiatriques et neurologiques. Dans le cadre de la chaire industrielle, grâce au numérique (IA) et au partenariat avec des équipes de recherches médicales et scientifiques, nous avons pour ambition la validation de ces marqueurs (ERG, EEG, ECG) et ainsi permettre un meilleur pilotage des parcours patients.

Les besoins technologiques et scientifiques du projet pour répondre aux limites actuellement rencontrées inclus :

- Le développement d'algorithmes d'intelligence artificielle d'aide à la décision clinique en psychiatrie de précision.
- Intégration des algorithmes d'IA dans des logiciels de diagnostic et de suivi qui vont être déployés sur la plateforme numérique en région étendue (et hors région France, monde) pour ces pathologies.

L'utilisation des moyens digitaux permettra de mettre au point les moyens de suivi des parcours de soins des affections du cerveau avec des capacités de personnaliser les traitements. Les objectifs sont d'accélérer la mise à disposition, dans les filières de santé, des productions scientifiques, des innovations et la mise en place d'offres provenant du transfert de résultats utilisables et valorisables dans ces domaines. Le travail dans le cadre de la chaire, permettra de bénéficier des synergies de mise en œuvre des mesures physiologiques avec leur stimulation. Le projet tel qu'il est construit (structures, partenaires, organisation) est en adéquation avec les objectifs et les problématiques d'aujourd'hui en psychiatrie. En effet, grâce à l'instrumentation des données, l'ambition est de pouvoir offrir à la communauté médicale des outils permettant une optimisation des soins que ce soit en matière de prévention, diagnostic ou suivi des patients dans des parcours de soins dynamiques. Le projet a pour but de répondre à une problématique de santé publique en déployant les résultats dans la région, en France, UE, aux USA sur un marché populationnel adressable dépassant 70 millions de personnes.

Pour la réalisation de ce projet, des postes d'ingénieurs/doctorants partagés seront financés par BioSerenity, répondant en parité aux besoins de : stéréotypage patient, développement de nouveaux capteurs, mise en œuvre des moyens de suivi numérique, prise en soin incluant data science pour amélioration continue avec ou sans besoin de relais de type IA pour le copilotage des situations patients.

Avec la montée en puissance de la chaire et son déploiement, **20 employés** permettront d'assurer le fonctionnement d'une plateforme de support dédiée à la recherche sur l'IA et au déploiement des soins dans l'écosystème. La PI sera partagée entre l'UL et la société BioSerenity.

V. TITULAIRE-COORDINATEUR DE LA CHAIRE

Une co-coordination est envisagée :

Pr Raymund Schwan (PU-PH, psychiatre) possède une longue expérience du partenariat avec le tissu industriel. Il animait à Clermont-Ferrand le Centre d'Investigation Clinique pluri thématique spécialisé dans la réalisation des études pharmacologiques de phase I. Il était en 2015 cofondateur de la société MONA SAS. Il cumule plus de 100 publications internationales de haut niveau. Il est chargé par la Fondation FondaMental de mettre en place et d'animer un réseau thématique d'électrophysiologie. Il co anime à l'AFPBN la section e-santé mentale.

Le Dr Thomas Schwitzer (MCU-PH, psychiatre) est le spécialiste mondial le plus reconnu dans les travaux d'électrophysiologiques rétinienne en santé mentale. Il s'est formé auprès d'ophtalmologues à l'hôpital Necker à Paris. Il est responsable des explorations rétinienne au sein de l'unité de recherche. Ses travaux sont publiés dans les meilleures revues internationales. Certains de ses travaux ont été largement portés à un public large international (CNN, etc). Il est co-auteur (T Schwitzer, R Schwan, V Louis-Dorr) des brevets et de l'extension des brevets à l'international.

Le Pr Raymund Schwan et le Dr Thomas Schwitzer vont chacun mettre 80% de leur temps de recherche au bénéfice de ce projet.