

Rapport n°7 :

**Dépôt de projets de la Graduate School EIPHI
au règlement d'intervention « I-SITE 2021 » de la Région**

Rapporteur (s) :	Claudia LAOU-HUEN - Directrice du service Projets Structurants & Recherche
Service – personnel référent	Frédéric PÉNEAU Chef de projet Graduate School EIPHI
Séance du Conseil d'administration	17 décembre 2020

Pour délibération	<input checked="" type="checkbox"/>
Pour échange/débat, orientations, avis	<input type="checkbox"/>
Pour information	<input type="checkbox"/>
Autre	<input type="checkbox"/>

1 - Rapport

Dans le cadre de son troisième appel à projets Recherche 2021 lancé en mai 2020, le programme d'Investissements d'Avenir « Ecole Universitaire de Recherche EIPHI » (dénommée Graduate school EIPHI) a prévu un budget destiné à couvrir l'activité recherche et favoriser la structuration scientifique de ses trois laboratoires fondateurs (FEMTO-ST, ICB, IMB).

Une enveloppe totale PIA-ANR de 553 498 k€ a été attribuée pour cet appel, destinée à constituer la part de cofinancement des projets à soumettre au règlement I-SITE de la Région et (en partie pour IMB et ICB) au Programme 2014-2020 du FEDER Bourgogne.

Le comité d'animation recherche (CAR, instance globale de la graduate school) d'EIPHI, les Conseils d'Orientation Scientifique (COS, instances locales des unités partenaires) des départements et laboratoires d'EIPHI ont alors sélectionné, amendé et regroupé les projets soumis afin de pouvoir *in fine* les organiser sous la forme de trois projets fédérateurs, un pour chaque axe de recherche de l'organisation scientifique d'EIPHI, conformément aux souhaits du conseil régional. Le CoDirEx (instance décisionnelle d'EIPHI, issue des gouvernances des unités de recherche partenaires) a alors classé l'ensemble des sous-projets des trois axes (22 sous-projets au total, dont 10 fédèrent ou structurent des activités de recherche entre les 3 laboratoires FEMTO-ST, ICB et IMB, et qui constituent les Work Packages de chaque projet d'axe) et il a soumis ce classement et présenté les projets à la Région en novembre dernier.

Pour certains sous-projets dans lesquels ICB et IMB sont impliqués, il a été décidé collégalement au sein de la gouvernance d'EIPHI (CoDirEx), et après validation avec la Direction de la Recherche de la Région, de soumettre une demande RH supplémentaire au FEDER Bourgogne pour financer certains post-doctorants, grâce à l'apport de cofinancement conjoint de la Région et de la graduate school.

La demande globale de l'AAP Recherche 2021 auprès de la Région et du FEDER, avec le cofinancement PIA-ANR EIPHI, pourrait ainsi financer :

- 12 thèses (1 260 000 €) ;
- 8 post-docs (400 000 €) ;
- 73 700 € de fonctionnement ;
- 1 134 797 € d'investissement.

a. Axe 1 : Architectures adaptatives, matériaux et procédés avancés

Le projet de l'axe 1 d'EIPHI 2021 propose des aspects théoriques et des approches expérimentales au plus haut niveau dans le domaine des matériaux, des procédés de la mécanique, de la robotique et de la mécatronique. Il allie recherche fondamentale et technologies de pointe intéressant des industries bien implantées dans nos territoires (méthodes durables de mise en forme des matériaux et assemblages, procédés de fonctionnalisation/nanostructuration de surface, contrôle de sources d'énergie renouvelables...) et des secteurs industriels en plein essor (matériaux bio-sourcés, dépôts à partir de fil fondu pour la fabrication additive, microrobotique fluide pour la médecine du futur...).

L'articulation repose sur 7 WPs ayant chacun un objectif précis :

1. CONAFU : conception optimale d'actionneurs pour des puces fluidiques - tri sélectif de cellules ;
2. COCASSE : développement d'alliages à haute entropie par 2 modes d'élaboration solide ou additive, étude de leur frittage et assemblage Laser (3D) ;
3. AMFRI : dépôt contrôlé de films à propriétés mécaniques et tribologiques maîtrisées ;
4. CODVER : méthodologie novatrice de conception, optimisation et commande combinées pour concevoir des éoliennes multi-rotors à axes verticaux ;
5. TRHYPATHE : développement de traitements hybrides pour améliorer les propriétés d'alliages à haute température et leur résistance à la corrosion ;
6. PDFFPM : développement et identification des lois rhéologiques d'écoulement de polymères chargés en carbures pour optimiser leurs dépôts par fil fondu et microstructures ;
7. MF-SMP : développement d'un concept de polymère à mémoire de forme à propriétés magnéto-rhéologique et ferromagnétique.

b. Axe 2 : Monitoring & Prédiction de Systèmes Complexes

L'axe 2 d'EIPHI se consacre aux stratégies de mesure, contrôle, diagnostic, pronostic, prédiction de systèmes incertains et variables, de l'être humain aux structures industrielles et à l'environnement. Il fait appel aux compétences pluridisciplinaires de FEMTO-ST, ICB et IMB pour développer 5 thèmes de prédilection : 1) suivi-santé de structures et gestion prédictive de leur état fonctionnel, 2) nanoparticules multi-fonctionnelles, (bio)capteurs & réseaux (sans fil), 3) méthodologies avancées de contrôle, calcul, modélisation, sécurisation et imagerie, 4) bio-informatique, et 5) gestion de l'énergie propre, sûre et durable, hydrogène-énergie et récupération d'énergie. Le projet global Axe 2 pour 2021 s'articule autour de 3 volets comportant chacun 2 WPs : Micro-nanosystèmes et dispositifs biomédicaux avancés (WPs NOVICE, SEPIA), contrôle intelligent et imagerie par intelligence artificielle (WPs ECOBOT, MEB-3D), sûreté de fonctionnement des systèmes Pile à Combustible et hydrogène-énergie (WPs Mariposa, PREFERENCE).

Plus précisément :

1. les dispositifs biomédicaux avancés portent d'une part, sur la caractérisation discriminante et rapide sous microscope AFM de sous-populations de vésicules extracellulaires dans des échantillons biologiques complexes (WP NOVICE), et d'autre part, sur l'identification fine de protéines en solution par mesure de fluctuations de courant au travers d'un nano-pore assistée par des outils d'intelligence artificielle ;
2. les systèmes de contrôle et d'imagerie adressent la mise en oeuvre de commande avancée à faible énergie de robots mous pour la manipulation d'objets fragiles (WP ECOBOT) et la caractérisation fine d'échantillons en imagerie MEB à l'aide d'outils de reconstruction 3D et d'intelligence artificielle (WP MEB-3D) ;
3. la gestion de systèmes hydrogène-énergie porte sur la sûreté de fonctionnement et la résilience par contrôle distribué des systèmes piles à combustible (WP Mariposa) et la mise au point d'un convertisseur de haute puissance pour la mise en oeuvre des piles à combustible dans les véhicules électriques (WP PREFERENCE).

c. Axe 3 : Systèmes Compacts Actifs et Agiles

Le projet de l'axe 3 d'EIPHI 2021 se concentre sur l'étude et le contrôle des interactions onde-matière dans des systèmes complexes miniaturisés pour la conception et la réalisation de futurs systèmes intégrés intelligents pour, notamment, le traitement de l'information (croissance du débit d'information, information quantique, calcul neuromorphique...), la médecine (cancérologie, chirurgie oculaire...) et la surveillance de l'environnement (qualité de l'air...). Le projet se décompose en deux volets. Le premier est consacré aux nouvelles technologies laser allant de la compréhension des fondements mathématiques à l'utilisation de l'intelligence artificielle pour atteindre des performances optimisées et se compose de 5 orientations (WPs) spécifiques (DIREC2, Deep-Photonics, GIF, Caillasse, Equuar). Le second volet se compose également de 4 orientations spécifiques (Thermophononics, Croconano, Suptophag, IGRF) et il est dédié à l'étude des phénomènes ondulatoires multiphysiques (optique, acoustique, thermique et topologique) mis en jeu dans les micro/nanosystèmes et à leur applications en optoélectronique et en nanomédecine.

L'articulation globale repose ainsi sur 9 WPs dont les objectifs scientifiques sont :

1. DIREC2 : Optimisation de la dispersion de résonateurs pour la génération de peignes de fréquences autour de $2\mu\text{m}$;
2. Deep-Photonics : Apprentissage profond et intelligence artificielle appliqués à la photonique et aux technologies laser de nouvelle génération ;
3. GIF : Interactions non linéaires avec des gaz dans des micro-nanofibres optiques ;
4. CAILLASSE : Développement d'une horloge atomique optique compacte à base d'ions ytterbium pour la métrologie temps-fréquence ;
5. EQUUAR: Etude des équations effectives en dynamique quantique relativiste ;
6. CROCONANO : Croissance colloïdale contrôlée de nanoantennes d'or plasmoniques assistée par électrons chauds ;
7. THERMOPHONONICS : Étude et réalisation de métamatériaux phononiques pour contrôle thermique à l'échelle micrométrique ;
8. SUPTOPHAG : Etude des phases super-topologiques en géométrie algébrique ;
9. IGRF : Intégration du Graphène dans des dispositifs radiofréquences.

2 - Récapitulatif des projets EIPHI qui seront soumis par UBFC à la Région en décembre 2020 et au FEDER en 2021

Montage financier du projet EIPHI 2021 par axe, par poste de dépense et par financeur :

	Région				EIPHI			FEDER	Total
	INV	FCT	THESES	POST-DOC	FCT	THESES	POST-DOC	POST-DOC	
Axe 1	455 125 €	21 787 €	146 626 €	81 682 €	29 288 €	63 374 €	85 818 €	82 500 €	966 200 €
Axe 2	267 078 €	19 348 €	369 236 €		8 152 €	155 764 €			819 578 €
Axe 3	410 420 €	12 543 €	360 660 €	55 495 €	7 257 €	164 340 €	39 505 €	55 000 €	1 105 220 €
Total	1 132 623 €	53 678 €	876 522 €	137 177 €	25 972 €	383 478 €	144 048 €	137 500 €	2 890 998 €
	2 200 000 €				553 498 €			137 500 €	2 890 998 €
	76,10%				19,15%			4,76%	100,00%

Montage financier global :

Demande totale AAP Recherche 2020 (Région, EIPHI & FEDER)	2 890 998 €	100 %
Région (RI I-SITE 2021)	2 200 000 €	76,1 %
Graduate School EIPHI (ANR EUR EIPHI)	553 498 €	19,1 %
FEDER P/O Bourgogne	137 500 €	4,8 %

Montage financier du dépôt de projet région illustrant le respect de la contrainte du règlement d'intervention de la Région avec un cofinancement d'au moins 20% :

Demande totale AAP Recherche 2020 (Région, EIPHI) hors FEDER	2 753 498 €	100 %
Région (RI I-SITE 2021)	2 200 000 €	79,9 %
EUR EIPHI	553 498 €	20,1 %

Demande Région par poste de dépenses :

Demande totale	2 200 000 €	100 %
Demande INV	1 132 623 €	51,5 %
Demande FCT	1 067 377 €	48,5 %
Dont Thèses	876 522 €	39,9 %
Dont Post-docs	137 177 €	6,2 %
Dont autre fonctionnement	53 678 €	2,4 %

Demande FEDER P/O Bourgogne par poste de dépenses :

Demande totale	137 500 €	100 %
Demande INV	0 €	0 %
Demande FCT	137 500 €	100 %
Dont Thèses		
Dont Post-docs	137 500 €	100 %
Dont autre fonctionnement		

DÉLIBÉRATION

Il est demandé au Conseil d'administration de bien vouloir approuver le plan de financement des projets et les demandes de subvention de la Graduate school EIPHI effectuées auprès du :

- **Conseil régional BFC à hauteur de 2 200 000 € sur le RI I-SITE 2021 ;**
- **FEDER P/O Bourgogne 2016-2020 à hauteur de 137 500 €.**

L'apport de la graduate school EIPHI s'élèvera à 553 498 €.