

DÉLIBÉRATION n° CA-08-03-2019-09 DU CONSEIL D'ADMINISTRATION



Séance du 8 mars 2019

Examen de demandes de financement CPER FEDER

Le Conseil d'administration

- Vu le Code de l'éducation ;
- Vu les Statuts de l'Université de Poitiers ;
- Vu la délibération n° 20190221-3 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER HABISAN « ATOMIC : Addiction au traitement dopaminergique dans la maladie de Parkinson – Modélisation et identification de cibles thérapeutiques » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-4 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER HABISAN « CYTOMI : Cytométrie multiparamétrique à haut contenu d'information » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-5 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER HABISAN « Développement et mise en œuvre d'équipements cobotiques et d'instruments sécurisés aux services des angiologies » présenté au titre de financement CPER FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-6 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER HABISAN « Evaluation de la locomotion du patient grâce aux solutions technologiques de type internet des objets » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-7 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER TRANSPORTS « CHIMCOMB II : Micropropulsion spatiale par monergols verts » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-8 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER TRANSPORTS « PH2GENER : Production d'hydrogène et gestion des énergies renouvelables » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-9 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER HABISAN « ARA II : Adaptation et résistance aux antibiotiques II » présenté au titre de demande de financement FEDER ;
- Vu la délibération n° 20190221-10 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER INSECT « INSECT 1 bis Ressources : Axe 1 bis Financements et territoires / REMIV » présenté au titre de demande de financement Région ;
- Vu la délibération n° 20190221-11 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER INSECT « INSECT 2 Education : Axe 2 Education, formation, santé et inclusion sociale » présenté au titre de demande de financement Région ;
- Vu la délibération n° 20190221-12 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER INSECT « INSECT 3 bis Patrimoine : Axe 3 Thème 2 Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées » présenté au titre de demande de financement Région ;
- Vu la délibération n° 20190221-13 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER INSECT « INSECT 3 ICC Patrimoine : Axe 3 Innovation, industries culturelles et créatives » présenté au titre de demande de financement Région ;
- Vu la délibération n° 20190221-14 adoptée par la Commission de la Recherche en date du 21 février 2019 portant avis favorable à l'unanimité au projet CPER NUMERIC « CEMOP II : Centre de Métrologie Optique Picto-charentais » présenté au titre de demande de financement Région ;
- Vu les documents adressés au Conseil d'administration ;
- Vu la proposition présentée en Conseil d'administration ;

Après en avoir délibéré,

ADOpte

Article 1^{er} : « ATOMIC : Addiction au traitement dopaminergique dans la maladie de Parkinson – Modélisation et identification de cibles thérapeutiques »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *ATOMIC : Addiction au traitement dopaminergique dans la maladie de Parkinson – Modélisation et identification de cibles thérapeutiques* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 2 : « CYTOMI : Cytométrie multiparamétrique à haut contenu d'information »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *CYTOMI : Cytométrie multiparamétrique à haut contenu d'information* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 3 : « Développement et mise en œuvre d'équipements cobotiques et d'instruments sécurisés au services des angiologues »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *Développement et mise en œuvre d'équipements cobotiques et d'instruments sécurisés au services des angiologues* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 4 : « Evaluation de la locomotion du patient grâce aux solutions technologiques de type internet des objets »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *Evaluation de la locomotion du patient grâce aux solutions technologiques de type internet des objets* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 5 : « CHIMCOMB II : Micropropulsion spatiale par monergols verts »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *CHIMCOMB II : Micropropulsion spatiale par monergols verts* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 6 : « PH2GENER : Production d'hydrogène et gestion des énergies renouvelables »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *PH2GENER : Production d'hydrogène et gestion des énergies renouvelables* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 7 : « ARA II : Adaptation et résistance aux antibiotiques II »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *ARA II : Adaptation et résistance aux antibiotiques II* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 8 : « INSECT 1 bis Ressources : Axe 1 bis Financements et territoires / REMIV »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *INSECT 1 bis Ressources : Axe 1 bis Financements et territoires / REMIV* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 9 : « INSECT 2 Education : Axe 2 Education, formation, santé et inclusion sociale »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *INSECT 2 Education : Axe 2 Education, formation, santé et inclusion sociale* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 10 : « INSECT 3 bis Patrimoine : Axe 3 Thème 2 Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *INSECT 3 bis Patrimoine : Axe 3 Thème 2 Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 11 : « INSECT 3 ICC Patrimoine : Axe 3 Innovation, industries culturelles et créatives »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *INSECT 3 ICC Patrimoine : Axe 3 Innovation, industries culturelles et créatives* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 12 : « CEMOP II : Centre de Métrologie Optique Picto-charentais »

L'opération et le plan de financement CPER FEDER, pour le programme « *CEMOP II : Centre de Métrologie Optique Picto-charentais* », avant soumission au Comité régional de Programmation, sont approuvés, conformément aux pièces-jointes.

Article 13 : Décompte des voix

La présente délibération est adoptée à l'unanimité.

Fait à Poitiers, le 8 mars 2019
Le Vice-président du Conseil d'administration

UNIVERSITE DE POITIERS

Loïc LEVOYER

03. AVR. 2019

Transmis à Monsieur le Recteur, Chancelier des Universités, le

Direction des affaires juridiques

Vu le code de l'éducation,

Vu les statuts de l'université de Poitiers,

Vu les propositions du Président,

DATE DE LA CR	21/02/2019
---------------	------------

DELIBERATION CR N°	THEMATIQUE	OBJET	MESURE PROPOSEE A LA DELIBERATION	DEBUT D'APPLICATION DE LA MESURE	FIN DE LA MESURE	PRESENTS OU REPRESENTES	DELIBERATION CR	OBSERVATION
20190221-3	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER HABISAN "ATOMIC : Addiction au traitement dopaminergique dans la maladie de Parkinson - Modélisation et identification de cibles thérapeutiques"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-4	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER HABISAN "CYTOMI : Cytométrie multiparamétrique à haut contenu d'information"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-5	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER HABISAN "Développement et mise en œuvre d'équipements cobotiques et d'instruments sécurisés au service des angiologues"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-6	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER HABISAN "Evaluation de la locomotion du patient grâce aux solutions technologiques de type internet des objets"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-7	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER TRANSPORTS "CHIMCOMB II : Micropropulsion spatiale par monergols verts"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-8	CPER FEDER	Demande de financement FEDER	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER TRANSPORTS "PH2GENER : Production d'hydrogène et gestion des énergies renouvelables"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-9	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER HABISAN "ARA II : Adaptation et résistance aux antibiotiques II"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-10	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER INSECT "INSECT 1 bis Ressources : Axe 1 bis Financements et territoires / REMIV"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-11	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER INSECT "INSECT 2 Education : Axe 2 Education, formation, santé et inclusion sociale"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-12	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER INSECT "INSECT 3 bis Patrimoine : Axe 3 Thème 2 Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-13	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER INSECT "INSECT 3 ICC : Axe 3 Innovation, industries culturelles et créatives"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA
20190221-14	CPER FEDER	Demande de financement Région	Approbation de l'opération et du plan de financement du projet du programme CPER NUMERIC "CEMOP II : Centre de Métrologie Optique Picto-charentais"			27	Favorable à l'unanimité	Avis avant transmission au CA

Fait à Poitiers, le 21 février 2019
Le président de séance

Serge HUBERSON

DELIBERATION CR N°	THEMATIQUE	OBJET	MESURE PROPOSEE A LA DELIBERATION	DEBUT D'APPLICATION DE LA MESURE	FIN DE LA MESURE	PRESENTS OU REPRESENTES	DELIBERATION CR	OBSERVATION
-----------------------	------------	-------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------	----------------------------	-----------------	-------------



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

<i>ATOMIC : Addiction au Traitement d'Opaminergique dans la maladie de Parkinson : Modélisation et Identification de Cibles thérapeutiques</i>

Porteur : Pierre Olivier FERNAGUT

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/04/2019 au 31/12/2022

Description de l'opération :

Parmi les structures de recherche de l'Université de Poitiers, le laboratoire de Neurosciences Expérimentales et Cliniques (LNEC) est une unité de recherche INSERM multi-équipes (UMR-S 1084) créée en 2012 et renouvelée en 2018. Le LNEC a reçu les plus hautes évaluations de l'HCERES concernant son activité antérieure, ses projets et son management. L'unité a une reconnaissance internationale dans le domaine des modèles animaux de maladies psychiatriques et neurologiques. Cette reconnaissance est attestée par de nombreuses publications dans des revues internationales de premier plan et un succès aux appels d'offre compétitifs. Au sein du LNEC, l'équipe « Neurodéveloppement – Neuroadaptation – Neurodégénérescence » composée de 14 personnes a pour objectifs d'identifier les bases cellulaires et moléculaires des troubles moteurs et non-moteurs dans les pathologies neurodéveloppementales (troubles du spectre autistique) et neurodégénératives (syndromes parkinsoniens). L'équipe associe des enseignants-chercheurs, chercheurs CNRS et INSERM et cliniciens impliqués dans une démarche de recherche translationnelle visant à améliorer la prise en charge des maladies neurodéveloppementales et neurodégénératives. L'équipe s'appuie également sur de nombreuses collaborations, que ce soit en France et à l'étranger.

Les syndromes parkinsoniens sont la principale cause de handicap moteur chez le sujet âgé. Ils sont surtout d'origine neurodégénérative comme la **maladie de Parkinson**. Cette maladie qui touche 160000 personnes en France (avec 25000 nouveaux cas par an) et 4 millions de personnes dans le monde est caractérisée par la dégénérescence de plusieurs ensembles neuronaux dont les neurones dopaminergiques dans une région du cerveau appelée la substance noire. La maladie de Parkinson est également caractérisée par l'accumulation d'une protéine appelée alpha-synucléine qui est responsable de la mort des neurones dopaminergiques. Ces neurones dopaminergiques projettent sur une autre zone du cerveau : le striatum. Ces deux structures sont intégrées dans un réseau appelé ganglions de la base qui joue un rôle majeur dans le contrôle de la motricité volontaire ainsi que dans des processus cognitifs (apprentissage, motivation, récompense). Sur le plan clinique, la maladie se caractérise par un syndrome parkinsonien (lenteur et difficulté du mouvement, rigidité musculaire, tremblements, troubles posturaux) associés à des troubles non-moteurs (dépression, fatigue, troubles cognitifs, dysautonomie). Ces signes cliniques résultent d'une altération du fonctionnement du réseau des ganglions de la base suite à l'absence de **dopamine**.

Il n'existe pas de traitement curatif pour la maladie de Parkinson. Le traitement est uniquement symptomatique et basé sur la restauration de la stimulation des récepteurs dopaminergiques du striatum par des agonistes dopaminergiques et/ou par le précurseur de la dopamine (L-Dopa). Ces traitements peuvent aboutir à des effets adverses reflétant le rôle moteur (dyskinésies dopa-induites) et cognitif (troubles du contrôle des impulsions, syndrome de dysrégulation dopaminergique) de la neurotransmission dopaminergique et de la perte de son homéostasie. Du point de vue moteur, le traitement aboutit initialement à une restauration de fonction. Après quelques années, la réponse dopaminergique se modifie et des fluctuations motrices apparaissent. Parmi ces fluctuations, les dyskinésies dopa-induites (DDI) sont les plus fréquentes. Elles consistent en des mouvements anormaux involontaires. Les DDI représentent une source majeure de handicap moteur après traitement dopaminergique dans la maladie de Parkinson. Leur survenue est inhérente et indissociable du bénéfice moteur induit par le traitement.

Du point de vue cognitif, 30% des patients développent des troubles du contrôle des impulsions (TCI) après traitement par traitements dopaminergiques. Ces TCI incluent hypersexualité, jeu pathologique, prise de nourriture compulsive, achats compulsifs, agressivité, « punding » (comportement répétitif initialement décrit chez les usagers de métamphétamine). Certains patients développent également un syndrome de dysrégulation dopaminergique (SDD) caractérisé par une **addiction au traitement antiparkinsonien** (essentiellement L-Dopa et apomorphine). Alors que de nombreux mécanismes moléculaires impliqués dans les DDI ont été identifiés, les mécanismes des TCI et du SDD restent inconnus et il n'existe à l'heure actuelle **aucune alternative thérapeutique**. Ces effets secondaires non-moteurs ont de fortes répercussions sur la qualité de vie des patients et de leur entourage ainsi que de graves conséquences financières, sociétales et légales.

Les patients qui souffrent du SDD utilisent diverses sources d'approvisionnement de traitements antiparkinsoniens (internet, prescriptions multiples auprès de différents médecins) et consomment le traitement de manière compulsive, ce qui entraîne, en plus d'une nette aggravation des effets secondaires moteurs (DDI), l'émergence de TCI. Le SDD pourrait affecter une sous-population de patients parkinsoniens, essentiellement des sujets masculins, ayant un âge de survenue de maladie relativement précoce, avec parfois des antécédents de troubles affectifs ou de consommation d'alcool. Cependant, les facteurs qui confèrent un risque accru de développer un SDD chez certains patients et les substrats neurobiologiques associés demeurent largement méconnus. Nous avons été les premiers à démontrer que la lésion des neurones dopaminergiques de la substance noire constitue un facteur déterminant car elle est indispensable pour l'émergence de propriétés de type psychostimulant de la L-Dopa (Engeln et coll. *Annals of Neurology*, 2013).

Le but de ce projet est de développer un modèle expérimental de syndrome de dysrégulation dopaminergique, d'**identifier les facteurs de vulnérabilités** ainsi que les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués afin de permettre le **développement de stratégies thérapeutiques**.

Plusieurs traits comportementaux ont été associés à une vulnérabilité accrue à développer une prise compulsive de psychostimulants. Ainsi, l'anxiété, la préférence pour la nouveauté et une faible flexibilité comportementale sont des facteurs de risque établis. Nous évaluerons l'influence de ces traits comportementaux sur le développement d'une prise compulsive de traitement dopaminergique (apomorphine) chez des rats ayant une lésion des neurones dopaminergiques de la substance noire. L'évaluation des paramètres comportementaux (anxiété, préférence pour la nouveauté, flexibilité comportementale) sera effectuée en condition de base puis après induction d'une lésion dopaminergique par surexpression d'alpha-synucléine à l'aide de vecteurs viraux. Les rats seront ensuite testés pour leur capacité à s'auto-administrer de l'apomorphine par voie-intraveineuse, leur motivation (ratio progressif) et la perte de contrôle de la consommation (accès étendu et sensibilité à la punition). Les analyses post-mortem viseront à identifier les structures cibles et les mécanismes moléculaires. Nous étudierons ensuite l'implication de molécules impliquées dans l'addiction aux psychostimulants et dont l'expression est dérégulée dans des populations neuronales ciblées suite à la prise de traitements dopaminergiques. Ce projet permettra de révéler des endophénotypes de vulnérabilité à l'addiction dans la maladie de Parkinson et d'identifier les mécanismes moléculaires

impliqués afin de comprendre la physiopathologie du SDD et d'ouvrir la voie vers le développement des stratégies thérapeutiques.

L'objectif de ce projet est d'identifier les mécanismes responsables de l'addiction aux traitements antiparkinsoniens afin de proposer des alternatives thérapeutiques.

Plusieurs verrous empêchent actuellement une prise en charge optimale des patients parkinsoniens et le fort risque de conduites addictives engendrées par les traitements utilisés représente un enjeu majeur de santé publique. Ces verrous incluent : 1) l'absence d'identification précise des sujets à risque. 2) l'absence de modèle expérimental permettant de reproduire fidèlement la situation clinique. 3) la méconnaissance des mécanismes neurobiologiques qui empêche le développement de stratégies thérapeutiques.

Pour lever ces verrous, notre projet développera : 1) Un modèle préclinique pertinent qui reproduit la situation observée chez l'homme. 2) Un modèle qui permet d'identifier des facteurs de vulnérabilité. 3) L'identification des mécanismes cellulaires et moléculaires qui sont responsables de ces troubles du comportement, offrant ainsi la possibilité de développer et d'effectuer la validation préclinique de plusieurs stratégies thérapeutiques : soit des stratégies visant à réduire les effets secondaires des traitements dopaminergiques actuels, soit développer de nouveaux traitements antiparkinsoniens.

Le développement d'un modèle préclinique pertinent qui reproduit la situation observée chez l'homme offre des perspectives sur le plan de la recherche fondamentale et sur le plan du développement thérapeutique. L'équipe dispose d'une visibilité nationale et internationale dans le domaine des effets secondaires non-moteurs des traitements antiparkinsoniens avec des publications dans des revues internationales de premier plan (Lancet Neurology, Biological Psychiatry, Annals of Neurology, Brain, Movement Disorders). Ce projet contribuera à renforcer notre leadership international et contribuera également à augmenter l'attractivité de l'unité INSERM 1084 et de l'Université de Poitiers dans ce domaine. Sur le plan de la recherche fondamentale, le développement de ce modèle et l'identification des mécanismes neurobiologiques constitueront une étape clef dans le domaine de la physiopathologie de la maladie de Parkinson. Sur le plan de la recherche appliquée et du développement thérapeutique, ce projet offrira l'opportunité pour les entreprises de biotechnologie et aux sociétés de recherche sous contrat présentes sur le territoire régional d'avoir un accès privilégié au modèle et à notre savoir-faire, plaçant ainsi ces entreprises dans une position avantageuse.

Pour mener à bien ce projet, 5 « work-packages » (WP) ont été définis :

WP1 : Caractérisation de la population sur des traits comportementaux potentiellement prédictifs d'une vulnérabilité accrue à développer une addiction aux traitements antiparkinsoniens

WP2 : Lésion dopaminergique par sur-expression d'alpha-synucléine à l'aide de vecteurs viraux et détermination de l'effet de la lésion sur les paramètres comportementaux analysés dans WP1

WP3 : Auto-administration d'apomorphine. Détermination de la motivation des individus pour la prise de drogue et de la perte de contrôle de la consommation

WP4 : Analyses post-mortem sur les cerveaux pour identifier les régions impliquées ainsi que les mécanismes moléculaires sous-jacents

WP5 : Preuve de concept mécanistique. Effet de l'activation ou de l'inactivation d'un mécanisme identifié en WP4 sur la prise de drogue et la perte de contrôle de la consommation

44 mois sont nécessaires pour l'accomplissement de ce projet, selon le calendrier suivant :

Mise en place technique : M0-M2

WP1 : M2-M4

WP2 : M4-M6

WP3 : M6-M9

WP4 : M10-M22

WP5 : M23-M44

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 3

Coût total : 177 100 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 177 100 euros, soit 100% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : /

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : HABISAN



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

<i>CYTOMI : CYTométrie Multiparamétrique à haut contenu d'Information</i>
--

Porteur : Adriana DELWAIL, Jean-François JEGOU et Jean-Marc GOMBERT

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/09/2019 au 31/08/2021

Description de l'opération :

L'opération CytoMI s'inscrit dans le programme HaBisan – Développement des Plateformes.

La Plateforme d'Imagerie de l'Université de Poitiers, ImageUP fait partie des centres d'expertise mis à disposition des chercheurs, ingénieurs, étudiants, entreprises, industries. Chaque plateau technique regroupe des équipements à la pointe de la technologie et des compétences humaines permettant d'utiliser ces matériels dans le domaine de l'imagerie pour la recherche publique et privée, l'enseignement et la formation. ImageUP intègre l'Unité de Service en Biologie et Santé de l'Université de Poitiers (USBS), crée en janvier 2018 afin de mutualiser les services et les ressources technologiques des plateformes de Bio-Santé de l'Université de Poitiers.

Le plateau technique de Cytométrie d'ImageUP met à disposition plusieurs équipements utilisés par la majorité des laboratoires de recherche de biologie-santé de l'Université de Poitiers, mais aussi par d'autres laboratoires académiques, des entreprises privées de la région.

La cytométrie en flux est une technologie de pointe qui connaît un essor en biologie-santé, aussi bien en recherche fondamentale qu'en recherche clinique et qui fait l'objet de nombreux développements technologiques. A Poitiers, les besoins en cytométrie ont considérablement augmenté dans des disciplines très variées telles que l'hématologie, l'immunologie, la pharmacologie, la cancérologie, la neurologie, la génétique, la physiologie, justifiant pleinement la mutualisation des équipements de cytométrie au sein de la plateforme ImageUP. Plusieurs projets de recherche émanant de laboratoires INSERM, CNRS et universitaires, mettent en œuvre de multiples applications, telles que la caractérisation morphologique et phénotypique de populations cellulaires hétérogènes (marqueurs membranaires et intracellulaires), l'identification de sous-populations cellulaires rares, la quantification de microparticules, les analyses fonctionnelles à l'échelle cellulaire, la mesure de l'apoptose et/ou la viabilité cellulaire, l'étude du cycle cellulaire, la mesure de la prolifération cellulaire, le suivi de l'activité génétique par l'expression d'un gène rapporteur (GFP), l'étude de la signalisation cellulaire et le tri cellulaire, y compris de populations cellulaires rares.

Au cours des quatre dernières années, les besoins en cytométrie au sein de la plateforme ImageUP ont fortement évolué à la fois quantitativement, par l'augmentation de la fréquentation du service et du nombre de laboratoires utilisateurs, et qualitativement, par le nombre croissant de projets de recherche

exigeant des approches polychromes nécessitant des systèmes d'acquisition multiparamétriques à haut contenu d'information (analyse simultanée d'un grand nombre de fluorescences).

L'opération CytoMI d'acquisition d'un cytomètre multiparamétrique de dernière génération, à haut contenu d'information et à la pointe de l'évolution technologique est importante pour répondre aux besoins des chercheurs, assurer la veille technologique et scientifique au sein de la plateforme, et contribuer à la formation des doctorants. Le cytomètre analyseur actuellement disponible au sein de la plateforme ImageUP permet l'acquisition de seulement 8 paramètres de fluorescence, limitant le développement de projets de recherche nécessitant l'analyse d'un plus grand nombre de paramètres. Un cytomètre équipé d'une nouvelle technologie de lasers, des détecteurs à très haute sensibilité, d'une configuration optique flexible, d'un module électronique permettant l'acquisition d'un nombre important de fluorescences est primordial pour l'élaboration d'expériences et d'approches analytiques complexes nécessaires, levant ainsi un verrou technologique pour la réalisation des projets scientifiques en cours et futurs.

En résumé, l'investissement dans l'acquisition d'un cytomètre performant de dernière génération permettra de renforcer la recherche, d'accompagner l'innovation et l'évolution technologique d'ImageUP au sein de l'USBS, et bénéficiera à l'ensemble de la communauté scientifique de l'Université de Poitiers.

Il n'y aura pas de tarification de l'utilisation de l'appareil pendant l'opération. Il s'agit, par cette démarche, de tout mettre en œuvre pour qu'un maximum d'utilisateurs s'approprie rapidement les outils afin de pérenniser leur utilisation à long terme et de rentabiliser l'investissement.

Contenu scientifique de l'opération

Notre projet d'équipement de plateforme concerne directement les principaux utilisateurs du plateau technique de Cytométrie d'ImageUP (Laboratoires: INSERM IRTOMIT 1082, LITEC EA 4331, STIM CNRS ERL 7003) et facilite aux laboratoires (INSERM 1070) la mise en œuvre des nouveaux projets de recherche. L'opération CytoMI associe des projets scientifiques qui nécessitent l'analyse multiparamétrique de cellules individuelles à haut contenu d'information. Le nouveau cytomètre permettra d'identifier et caractériser plus finement des populations cellulaires normales et pathologiques ainsi que des sous-populations cellulaires rares sur la base d'un très grand nombre de marqueurs cellulaires. Ceci nous permettra de comprendre leurs fonctions, d'étudier la possibilité de modulation des cellules impliquées dans certains cancers, les maladies inflammatoires, la transplantation d'organes. A terme nous essayerons de définir de nouvelles cibles thérapeutiques.

La nouvelle technologie des lasers, la haute sensibilité des détecteurs, la configuration optique flexible, la capacité d'acquérir simultanément un grand nombre de paramètres qu'offrira le nouvel appareil bénéficieront également aux projets scientifiques déjà mis en œuvre au sein du plateau de cytométrie pour les laboratoires de Biologie-santé de l'Université de Poitiers (LNEC INSERM 1084, Equipe 2RCT, INSERM IRTOMIT 1082 MOSIT). Ainsi, l'opération CytoMI favorisera l'évolution de ces projets scientifiques et le développement des axes de recherche.

De plus, le cytomètre de dernière génération que nous proposons d'acquérir sera mis à la disposition d'autres projets d'HaBiSan (soutien technologique) et de l'ensemble de la communauté scientifique régionale aussi bien académique que privée grâce à la plateforme ImageUP.

En conclusion, l'opération CytoMI est une action transversale qui vise à développer les points forts de la recherche en bio-santé (la transplantation d'organes, le Cancer, la régénération tissulaire, l'infection les maladies inflammatoires et dégénératives) et qui s'inscrit pleinement dans le programme CPER HaBiSan.

Objet de la demande

La présente demande se focalise sur l'acquisition d'un cytomètre de dernière génération, multiparamétrique à haut contenu d'information.

Les premiers cytomètres en flux ne possédaient qu'un seul laser et ne pouvaient détecter que 5 paramètres (taille, complexité cellulaire et 3 couleurs). Le besoin croissant pour les approches polychromes de cytométrie en flux, associées aux progrès technologiques rapides, a repoussé les frontières de la cytométrie en flux au-delà des systèmes permettant d'analyser 30 couleurs.

La cytométrie en flux est une technique en constante évolution qui a connu ces dernières années une forte accélération de son développement technologique. Celui-ci porte notamment sur l'amélioration des lasers et des matériaux constituant les nouveaux systèmes optiques. Ces progrès conduisent à la mise sur le marché de nombreux cytomètres permettant d'analyser un nombre toujours croissant de paramètres, générant de fait une quantité importante de données à analyser (haut contenu d'information). Cette évolution technologique s'accompagne également du développement des logiciels d'analyses permettant, par exemple, l'identification automatisée de populations cellulaires complexes et rares.

Le projet d'acquisition d'un cytomètre équipé d'une nouvelle technologie de lasers, des détecteurs à très haute sensibilité et d'une résolution supérieure, d'une configuration optique flexible, d'un module électronique permettant l'acquisition d'un grand nombre de fluorescences, est primordial pour l'élaboration d'expériences et approches analytiques complexes nécessaires pour la réalisation des projets scientifiques en cours et futurs.

Conclusions et enjeux

Le présent projet répond à plusieurs enjeux :

- Un enjeu scientifique qui est de mieux identifier et caractériser des populations cellulaires normales et pathologiques, des sous-populations cellulaires rares, comprendre leurs fonctions, étudier la modulation des cellules impliquées dans certains cancers, maladies inflammatoires, dégénératives et définir de possibles cibles thérapeutiques.
- Un enjeu de mutualisation du matériel en mettant l'appareillage à la disposition des projets du programme HaBiSan et plus généralement à l'ensemble de la communauté scientifique que s'inscrit dans la mission de l'Unité de Service en Biologie Santé.
- Un enjeu économique, d'un part car les investissements seront ouverts, à travers la plateforme ImageUP à tous les laboratoires académiques et privés, favorisant ainsi le développement des entreprises de bio-santé, d'autre part car les projets concernent des questions majeures de santé publique autour des maladies dégénératives, inflammatoires, de la réparation tissulaire et du cancer.

Objectifs recherchés par le porteur de projet

Les projets scientifiques ambitieux ne peuvent se réaliser sans l'accès à des équipements de haut niveau technologique, innovants et souvent coûteux. L'axe 4 (Mise à niveau et développement des plateformes) a été spécialement conçu de façon à ce que des dispositifs « dernier cri » puissent être mutualisés au travers de plateformes de service, support technologique indispensable à HaBiSan. Ces techniques de pointe donnent aux chercheurs des outils indispensables pour mener une recherche compétitive. Les personnels des plateformes assurent la mise à disposition au plus grand nombre et le fonctionnement optimisé de ces outils.

L'acquisition d'un cytomètre multiparamétrique à haut contenu d'information s'inscrit pleinement dans ce contexte en association avec les cytomètres (analyseur et trieur) et le nouveau microscope

électronique 3D déjà installé au sein de la plateforme ImageUP, les outils d'expérimentation préclinique déjà installés au sein de la plateforme PREBIOS, et les deux systèmes de microscopie haute résolution pour le vivant (Projet HaBiSan – Développement des Plateformes).

L'opération CytoMI complète un dispositif cohérent de ressources pour les programmes de recherche concernant des questions majeures de santé publique autour des maladies dégénératives, inflammatoires, de la greffe d'organes et du cancer, auxquels contribuent les laboratoires en Biologie-Santé.

En conclusion, les objectifs de l'opération CytoMI sont d'enrichir le plateau technique de la plateforme ImageUP avec un cytomètre de haut niveau technologique, mutualiser l'appareil par la mise à disposition à l'ensemble communauté scientifique, à travers de la plateforme d'Imagerie, afin de favoriser et accélérer les recherches sur le Cancer, la régénération tissulaire, l'infection, la transplantation d'organes, les pathologies génétiques, les maladies inflammatoires et dégénératives.

Principales actions présentées

Principales actions de l'opération « Cytométrie Multiparamétrique à haut contenu d'Information » :

- l'acquisition et installation de l'appareil,
- la formation et le développement des compétences du responsable technique et des principaux utilisateurs,
- la mise à disposition à l'ensemble des acteurs de la recherche académique ou privée (PME-PMI) à travers la plateforme ImageUP, et en premier lieu aux chercheurs du Programme HaBiSan pour la réalisation des tests dans le cadre des projets scientifiques concernés pour l'opération. la diffusion de l'information aux utilisateurs académiques et privés (journée d'information d'Image UP, site web de la plateforme),
- l'information vers le grand public à l'aide d'une série d'initiatives (fête de la science), pour certaines en collaboration avec l'Espace Mendès-France.

Coût total : 350 000 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 235 236 euros, soit 67.21 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 114 764 euros Région CPER

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : HABISAN (développement des plateformes)



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

<i>Développement et mise en oeuvre d'équipements cobotiques et d'instruments sécurisés au service des angiologues</i>
--

Porteur : Saïd ZEGHLOUL

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/05/2019 au 31/12/2021

Description de l'opération :

Contexte au regard du programme HaBiSan

Le programme du CPER/FEDER HaBiSan 2015-2020 est un programme ambitieux puisqu'il vise à développer les points forts de la recherche en bio-santé en Région Nouvelle-Aquitaine en intégrant une approche pluridisciplinaire liant à la fois des recherches fondamentales mais aussi des aspects sociétaux par la mise en œuvre d'actions de transfert technologique. Le projet proposé par le thème « Innovations Technologiques » s'inscrit dans cette perspective.

Introduction – Positionnement national / international

L'utilisation de robots pour assister et sécuriser le mouvement de l'opérateur en situation de travail est aujourd'hui largement mise à profit dans plusieurs tâches du type industriel. Elle permet d'augmenter les capacités opérationnelles de l'opérateur toutes en réduisant la pénibilité des tâches. La robotique collaborative ou cobotique ouvre de nouvelles perspectives dans la pratique au quotidien de certaines tâches impliquant à la fois l'opérateur humain et le robot collaboratif. Le robot dans ce mode de fonctionnement déploie ces capacités en termes d'endurance à l'effort et de précision alors que l'opérateur se limite à la prise de décision et à l'expertise.

Avec le présent projet, nous souhaitons à travers le développement de dispositifs mécatroniques complexes contribuer dans le champ de la santé au développement de robots dédiés à l'assistance au geste échographie Doppler pour faciliter l'examen et ainsi éviter l'apparition de troubles musculosquelettiques (TMS). On peut à ce titre citer des travaux conduits dans le cadre du projet ANR Prosit (programme CONTINT 2008-2012) sur le développement de robots de télé-échographie.

La légitimité de RoBioSS dans ce programme s'appuie sur :

- Des compétences reconnues dans le développement de dispositifs mécatroniques complexes valorisées à travers plusieurs brevets et dépôts à l'APP et à travers la participation au projet EQUIPEX ROBOTEX qui structure la robotique française au niveau national à travers un réseau de plateformes robotiques d'excellence.
- Des compétences scientifiques et techniques reconnues dans l'analyse biomécanique du mouvement ainsi que le développement et la mise en œuvre de chaînes de mesure dynamiques et cinématiques en condition de terrain.

- Des études initiées depuis plusieurs décennies et reconnues au travers de financements par des allocations doctorales et des contrats de collaboration de recherche avec partenaires industriels telles que : EDF, Renault, Valéo, Brochot SA, KREON Technologies, l'Institut de Soudure, le CTICM, AIM USA, SEML Parc du Futuroscope, des projets ANR (PROSIT, ABILIS, SIS-COB, SEAHAND), etc.
- Un partenariat développé depuis plusieurs années avec :
 - Centre Hospitalier Universitaire
 - Les Polycliniques de groupe ELSAN

Description de l'opération

Ce projet consiste à développer un système robotique sécurisé pour l'aide et l'assistance aux gestes d'échographie doppler pour praticiens angiologues. Il exploite les résultats obtenus dans le projet ANR SISCob (Safety Intelligent Sensor for Cobots), en les mettant à profit pour la réalisation d'un assistant robotisé destiné aux tâches nécessaires à l'investigation en échographie Doppler.

Ce travail a été motivé par la constatation suivante : Le nombre de troubles musculosquelettiques (TMS) diagnostiqué chez les praticiens spécialistes de l'échographie doppler est en augmentation croissante depuis quelques années et conduit souvent à écourter la période de leur activité.

A l'issue de plusieurs discussions avec des praticiens nous avons proposé l'utilisation d'assistants robotisés collaboratifs pour éviter l'apparition des TMS dans la pratique de l'activité des angiologues. Nous avons constitué une équipe projet avec les praticiens du CHU et de la polyclinique de Poitiers ainsi que des chercheurs de l'ABS Lab et de l'équipe ROBOSS de l'institut Pprime. Dans un premier temps, nous avons évalué à l'aide d'un système de capture de mouvement, voir Figure 1, la cinématique des mouvements réalisés par les praticiens lors de leurs différentes investigations (carotide gauche, carotide droite, aorte abdominale et les membres inférieurs).

Les angles relevés lors de ces mesures montrent que les postures adoptées par les praticiens conduisent naturellement à l'apparition des TMS selon le tableau des angles de confort de l'INRS.

Cette démarche basée sur l'utilisation de la capture de mouvement du praticien, que nous avons utilisée à plusieurs reprises dans le cadre de la modélisation des tâches de chirurgie mini-invasive, a permis d'une part d'évaluer les mouvements nécessaires à l'assistant robotisé pour réaliser les tâches d'échographie Doppler et d'autre part de mesurer l'évolution des angles des différents membres du praticien lors de la réalisation des tâches.

Ces mesures ont mis en évidence la posture d'inconfort biomécanique adoptée par le praticien dont résultent les troubles musculosquelettiques. L'assistance robotique présente une solution potentielle pour la diminution de cette prévalence des TMS. Elle permettra à l'échographiste de travailler dans de meilleures conditions de confort en diminuant les contraintes au niveau des articulations de la main, du poignet, du coude, de l'épaule, du cou et du dos. L'opportunité de doter les cabinets d'angiologues d'assistants de type robots collaboratifs afin de réduire les désagréments inhérents à la réalisation de ce type de tâches sera initiée et mise en œuvre lors de ce projet. Le mode opératoire retenu consiste à contrôler le robot « assistant robotique » par le praticien, selon le mode maître-esclave, à l'aide d'une interface à retour d'efforts (haptique). Ainsi le praticien n'aura pas besoin d'exercer des efforts conséquents, comme c'est le cas sans utilisation d'assistant robotique. Le praticien évoluera également dans un espace réduit lui permettant d'éviter les postures en dehors des plages angulaires du confort biomécanique. L'assistant robotisé réalisera donc la tâche sous le contrôle permanent du praticien. Les efforts exercés ainsi que les postures gênantes seront dévolus au robot.

Le système robotique est composé d'une part par un robot collaboratif (dit robot esclave) équipé d'une sonde d'échographie doppler et augmenté d'une liaison compliant en translation, sécurisée issue des résultats du projet SISCob (Safety Intelligent Sensor for Cobots). D'autre part, le système robotique est doté d'un dispositif haptique (dit robot maître) conférant un pilotage de la sonde par le praticien. L'ensemble du système est installé à proximité de la table du patient et de l'échographe.

Du côté « maître », l'interface haptique développée (manipulé par le spécialiste) sera de nouvelle génération et offrira une ergonomie adaptée pour un meilleur confort du praticien afin d'éviter les troubles musculo-squelettiques (TMS).

Du côté « esclave », le robot sera un robot collaboratif de type industriel. Celui-ci sera adapté aux contraintes imposées par les applications médicales et sera équipé d'une sonde échographique Doppler. Une interface robot/sonde à compliance passive associée à une mécanique embarquée offrira au dispositif la possibilité de procéder à des examens avec une sécurité augmentée. En effet, le robot collaboratif dispose d'un retour d'efforts qui est mis à profit pour la sécurité. L'adjonction du système à compliance passive issue des résultats du projet ANR SISCob, vient augmenter la sécurité du système robotisé. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons mettre à disposition des praticiens ce type d'équipement. Deux salles d'examen seront destinataires des équipements : une salle au laboratoire d'anatomie de l'Université de Poitiers (ABS Lab), pour exploiter les facilités du système Sim Life et une salle d'écho doppler à la polyclinique de Poitiers du groupe ELSAN. Les mêmes équipements seront également exploités dans les locaux de l'Institut Pprime de l'Université de Poitiers pour les besoins de développement et mise à jour du système. Les praticiens, le laboratoire d'Anatomie et la polyclinique sont partenaires de ce projet. Ils vont procéder à l'évaluation en condition d'utilisation réelle des équipements.

La mise en exploitation de plusieurs systèmes « maîtres/esclaves » devrait être riche en enseignements notamment sur la robustesse des dispositifs robotiques d'assistance au geste et les retours d'expériences des praticiens participants aux expérimentations et ainsi permettre de faire évoluer le système. Ce concept, bien que très innovant dans les développements proposés au niveau de l'interface sonde/robot et de l'interface haptique, utilise un robot du commerce sécurisant ses mouvements par un contrôle logiciel des couples moteurs. Nous proposons dans une seconde phase du projet de franchir une nouvelle étape en remplaçant le robot industriel par un robot équipé d'articulations, de rotation, compliantes dont le comportement est semblable au comportement d'articulations biologiques. Le mécanisme de ce dispositif mécanique innovant, a été développé dans le cadre du projet ANR SISCob et a fait l'objet d'un dépôt de brevet CNRS courant 2017. La finalité du projet ANR est de valider ce concept en développant un robot équipé de 4 articulations de ce type. Le présent projet propose de mettre à profit cette technologie pour augmenter la sécurité de fonctionnement du robot collaboratif destiné à l'échographie Doppler en utilisant les deux types de SIS (Safety Intelligent Sensor) un pour les rotations et un pour les translations.

De plus, les premiers essais avec les praticiens ont montré que la réalisation de l'ensemble des examens nécessite un espace de travail du robot conséquent et impose le déplacement de la base du robot à plusieurs reprises afin d'accéder à l'ensemble des examens. Dans le cadre de ce projet la base du robot sera montée sur un axe supplémentaire en translation afin de doter le système de l'espace de travail nécessaire à l'ensemble des examens en échographie Doppler.

La première phase du présent projet nécessite l'acquisition de deux robots collaboratifs, les composants standards et la réalisation des pièces mécaniques nécessaires au développement des interfaces haptiques et de l'électronique de contrôle/commande. La durée de cette première phase sera d'un an à partir de la date de démarrage du projet et conduira à l'embauche d'un ingénieur recherche.

La seconde phase concernera la mise en œuvre et l'exploitation des dispositifs développés. Le développement et la mise en place de l'axe supplémentaires pour traduire la base robot ainsi l'implantation des SIS sur les robots seront réalisées également pendant cette phase. La conduite de cette seconde phase nécessitera le travail de l'ingénieur recherche.

Les premières perspectives du projet portent sur l'extension de ce travail dans le cadre de la télé médecine où le praticien ne serait plus à proximité de l'assistant robotisé mais à distance importante. La transmission des images serait assurée dans un premier temps par les réseaux internet internes aux établissements hospitaliers. L'utilisation du robot en bloc opératoire est également envisagée, par le docteur J. CAU qui participe également à ce projet, dans le cadre des angioplasties écho-guidées.

Il est envisagé à l'issue de ce projet de créer une startup pour exploiter ce système. Nous nous appuyons sur le Service du Partenariat et de la Valorisation de la Recherche pour nous accompagner dans cette démarche. Raisonnablement, les premiers résultats et les retours des praticiens montrent un fort potentiel du système.

Equipements associés à l'opération

La conduite de ce projet nécessite l'acquisition et la réalisation d'équipements spécifiques. Nous envisageons l'achat de deux robots collaboratifs à 7 ddl pour mettre en œuvre les tâches d'échographie Doppler, la réalisation des interfaces haptiques à retour d'efforts pour le contrôle des robots, la conception et l'implémentation d'un axe de translation de la base des robots, l'acquisition de systèmes de commande et la réalisation d'articulations compliantes du type SIS (Safety Intelligent Sensor).

Moyens humains demandés

La mise en œuvre des moyens spécifiques à l'opération et le développement spécifiques décrits dans le projet s'appuieront sur le recrutement d'un ingénieur de recherche expérimenté sur une période de 24 mois pour toute l'opération.

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 5

Coût total : 175 500 € HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 105 300 euros, soit 60% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 70 200 euros (CPER Région)

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : HABISAN



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

***Evaluation de la locomotion du patient grâce aux solutions technologiques
de type internet des objets***

Porteur : Laëtitia FRADET, Patrick LACOUTURE, Christian CHATELLIER et Philippe RIGOARD

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/05/2019 au 31/12/2022

Description de l'opération :

Contexte du programme

Le secteur des solutions technologiques dédiées au maintien de l'autonomie se développe de façon exponentielle. L'Université de Poitiers dispose à cet égard de nombreux atouts, que ce soit au plan de la recherche fondamentale et appliquée, du transfert de technologie ou de la formation des professionnels actuels ou à venir. Face à l'enjeu politique majeur de cette problématique, l'Université de Poitiers a décidé de mutualiser ses ressources en lien avec le maintien de l'autonomie au sein du Pôle Autonomie Sport Santé (PASS).

Ce programme de recherche proposé favorise la mise en réseau des laboratoires présents au sein de la chaire « Sport, Santé, Bien être » de l'UP qui agit en synergie avec le Plan Régional Sport Santé. Il vise à développer les points forts de la recherche en bio-santé en Région Nouvelle Aquitaine en intégrant une approche pluridisciplinaire liant à la fois des recherches fondamentales et appliquées en collaboration avec le Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, mais aussi des aspects sociétaux par la mise en œuvre de solutions hardware et software de suivi de patients au sein de la maison de la santé publique, des structures de Soins de Suite et Réadaptation (SSR), les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) et à leur domicile.

Plus précisément, ce programme concerne la prévention et la prise en charge des troubles du vieillissement, la santé et le maintien de l'autonomie des personnes par le développement de modèles simples caractérisant ces motricités qui seront évaluées à l'aide de solutions technologiques qui devront être expertisées lorsqu'elles existent ou lorsqu'elles seront développées. Ainsi, il s'agit d'apporter de nouvelles solutions permettant l'évaluation des patients en milieu clinique ou extra-hospitalier. En cela, le programme fait suite à l'opération « Équipement du plateau technique de la chaire sport santé bien être de l'Université de Poitiers » qui a reçu un financement en 2017.

Par ailleurs, les développements scientifiques aussi bien théoriques qu'expérimentaux réalisés au cours de ce projet serviront, à l'issue du programme, de support aux actions de transfert technologique initiées par les Centres Ressources Technologiques, CRITT Sport-Loisirs, CRITT-Informatique, CISTEME structures conventionnées avec l'Université de Poitiers. Ces actions de transfert auront pour objectif d'établir des procédures de certification des solutions technologiques élaborées en amont. Elles trouveront également une application dans le secteur du sport de haut niveau dans le cadre d'une collaboration avec l'Institut National du Sport et Evaluation de la Performance (INSEP- PARIS 2024) ; un programme sera spécifiquement déposé par ces acteurs sous le label transfert de technologie.

Introduction – Positionnement national / international

Des développements récents ont permis l'élaboration de nouveaux capteurs permettant l'évaluation de paramètres physiologiques et aussi de la locomotion des personnes et donc, plus généralement, de leur état de santé. Ces capteurs embarqués, de par leur miniaturisation, leur autonomie et leur capacité de transmission des données, ouvrent la voie à de nombreuses applications dans le domaine de la santé puisque cette technologie peut aussi bien être exploitée en milieu clinique, au sein des structures autorisées en Soins de Suite et Réadaptation (SSR), dans les établissements de type EHPAD, en offrant une évaluation simple et rapide pour et par le personnel médical sans oublier le suivi des patients à domicile pour une évaluation dite en condition écologique.

Ces solutions technologiques trouvent leur place aussi bien pour la prévention et le diagnostic de maladies que pour le suivi à distance de personnes atteintes de maladie chronique. Par ailleurs, ces solutions peuvent être intégrées dans une approche visant à favoriser le maintien de l'autonomie des personnes, qu'elles soient âgées ou en situation de handicap, avec, pour conséquences notables, une diminution des coûts d'hospitalisation.

Seulement, alors que le nombre de ces capteurs et autres objets connectés ne cesse de progresser, les questions sur la fiabilité des mesures effectuées, sur la qualité des informations, sur la pertinence de leur interprétation et, bien entendu, sur la sécurité de transmission et de stockage des données restent essentielles ; ces exigences sont d'autant plus prégnantes lorsque ces solutions technologiques sont utilisées dans un cadre professionnel ; leur utilisation reste alors très risquée.

Le programme présenté dans ce dossier propose d'adresser cette problématique. Ceci s'inscrit donc pleinement dans le domaine d'activité stratégique que représente la filière émergente Silver Economy à fort potentiel de développement et d'innovation.

Projet scientifique :

Un besoin de plus en plus prégnant pour une évaluation objective de l'activité physique et de la locomotion du sujet/patient se fait sentir. Or, cette évaluation reste un enjeu scientifique et technologique de tout premier plan.

A l'heure actuelle, les solutions technologiques proposées sont souvent encombrantes, onéreuses et nécessitent du personnel formé et un espace dédié. De ce fait, toutes les structures médicales et paramédicales ne les possèdent pas.

Parallèlement, le besoin de mesures in situ se fait également ressentir. Il s'agit ici d'agir directement sur le lieu de vie des patients en vue de l'élaboration de dispositifs permettant la prévention de pathologies (bienfait de l'activité physique par exemple), l'évaluation et le suivi de traitement thérapeutiques, ou encore la détection de situations adverses (chutes, etc.). Ces dispositifs sont également nécessaires pour l'expansion de la télésanté et notamment le développement d'applications permettant un meilleur suivi de patients atteints de maladies chroniques affectant la fonction locomotrice et nécessitant une modulation du traitement au cours du temps (sclérose en plaques, maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer, etc...). Enfin, ces dispositifs sont fondamentaux pour le développement de nouveaux appareillages mieux adaptés aux différentes situations de la vie quotidienne (dont les situations d'activité physique parfois intenses) mais nécessitant un retour d'information sur la réponse de certaines fonctions physiologiques (ECG, hémodynamique cardiaque ...) et sur la fonction motrice (prothèses bioniques, systèmes de rééducation à domicile).

Pour répondre à ces besoins, des capteurs embarqués tels les électrodes actives cutanées (sèches ou sans contact), les capteurs inertiels ou les accéléromètres présents dans de nombreux systèmes dont les fameux objets connectés constituent des solutions prometteuses. Seulement, à l'heure actuelle, différents problèmes se posent. Tout d'abord, les méthodologies associées à l'exploitation de ces capteurs sont loin d'être matures. Ces capteurs fournissent ainsi une quantité plus ou moins importante de données, peu ou pas validée scientifiquement et cliniquement. Qui plus est, de nombreuses questions se posent quant à la sécurité des données obtenues à l'aide de ces dispositifs.

Un travail reste donc à faire, en premier lieu, sur l'intégrité au sens de sens de la mesure (métrologie) et de la sécurité des données provenant de chaque capteur pris individuellement puis pris en réseau. En deuxième lieu, les méthodologies permettant l'évaluation de la locomotion à partir de ces capteurs doivent encore être perfectionnées.

De manière complémentaire, le transport de l'information issue des capteurs pose plusieurs problèmes tels que :

- L'utilisation des bandes passantes afin de garantir un transfert de l'intégralité des données, le choix des fréquences les mieux adaptées ;
- Garantir une couverture optimale du réseau de capteurs tout en respectant les normes d'émissions en milieux hospitaliers (ou milieux assimilés) et maximiser l'autonomie énergétique des capteurs sans fil.
- La sécurisation de l'information, garantir que les données transférées ne seront pas altérées ni interceptées.

L'objectif du projet proposé est donc de contribuer à relever ces différents défis pour que l'évaluation de la locomotion du patient puisse être réalisée aussi bien dans les structures médicales, qu'en ambulatoire, par exemple au domicile des patients, tout en assurant la fiabilité, la sécurité des informations obtenues et l'autonomie énergétique des technologies proposées.

De manière plus détaillée, ce projet s'attache à :

- Caractériser les fonctions motrices par la seule utilisation de capteurs embarqués. Il s'agira de développer les méthodologies ainsi qu'une plateforme technologique pour la mise au point d'un système d'analyse écologique du mouvement humain par capteurs portables/embarqués ;
- Proposer des modes opératoires qualifiant, d'un point de vue métrologique, la pertinence des données et la sécurité des données issues des capteurs et réseau de capteurs.
- Développer des solutions technologiques certifiées à l'intention des acteurs professionnels de la santé assurant la fiabilité informations et des diagnostics proposés.

Ces trois points structurent l'ensemble du programme détaillé ci-après.

Présentation du consortium :

Le projet s'appuie sur les compétences complémentaires de trois laboratoires de l'Université de Poitiers (PPRIME UPR-CNRS 3346, XLIM UMR-CNRS 7252, MOVE EA6314), de laboratoire et structures médicales (CHU de POITIERS, laboratoire PRISMATICS, Maison de la santé publique, l'Etablissement de Soins de Suite et de Réadaptation de l'Association MELIORIS, le Grand Feu - NIORT, Centre de Réadaptation du Moulin Vert - NIEUIL L'ESPOIR, etc.) et de trois Centres de Ressources Technologiques (CRITT-SL, CRITT-Informatique et CISTEME).

Les compétences reconnues de ces différents partenaires sont ici mutualisées ; elles sont liées i) à l'expertise de l'humain en situation et sont particulièrement développées au sein de l'équipe RoBioSS de l'institut PPRIME, ii) à la conception et à l'évaluation des réseaux de capteurs pour le laboratoire XLIM et en particulier l'axe « Systèmes et Réseaux Intelligents » des Universités de Poitiers et Limoges, et enfin iii) à l'élaboration et l'expertise clinique des programmes de reconditionnement des personnes développés par les services de médecine physique du CHU de Poitiers, du centre « le Grand Feu » de Niort avec qui Pprime est en convention depuis 2012, et du centre de réadaptation du Moulin Vert, avec qui le laboratoire MOVE est en convention depuis 2013. Dans ce contexte, les développements et produits issus de ce programme de recherche seront expertisés et mis en œuvre, auprès de patients, en collaboration avec le personnel hospitalier et l'équipe de recherche PRISMATICS.

Enfin, les structures de transfert contribueront, à l'issue du programme de recherche, à la mise en réseau des acteurs du milieu entrepreneurial afin de permettre l'incubation de projets innovants et plus largement des actions d'innovation et de transfert.

Description générale de l'opération

Les équipements proposés dans ce programme, en complément des dispositifs expérimentaux existants (Plateforme HuMAnS – Analyse et Simulation du mouvement Humain - développée dans le cadre de l'EQUIPEX ROBOTEX), permettront de mettre en œuvre les modes opératoires pour qualifier, d'un point de vue métrologique et méthodologique, les données issues des capteurs embarqués utilisés dans le cadre de l'évaluation et de l'analyse de la locomotion humaine. Cet ensemble positionnera l'Université de Poitiers comme centre d'expertise et de ressources de dimension internationale dans le domaine de l'e-santé, en direction de l'analyse de la locomotion humaine.

Il s'agira de :

- Développer les algorithmes et logiciels nécessaires pour la création d'un dispositif permettant l'analyse de la locomotion humaine ;
- Développer des procédures pour expertiser la qualité des mesures propres aux capteurs embarqués, évaluer leurs pertinences en y incluant les contraintes de transmission (fiabilité, débit, sécurité, interférence, rayonnement électromagnétique, autonomie énergétique) afin d'avoir une approche globale sur l'intégrité des données pour leur utilisation dans des conditions pouvant être contraintes.
- Développer les modèles nécessaires pour obtenir la cinématique du mouvement à l'aide de systèmes simples de mise en œuvre et non intrusifs, en particulier du type « centrale inertielle » ;
- De proposer une mise en œuvre clinique et extra clinique des développements ainsi obtenus pour l'évaluation de la locomotion et de l'activité physique de patients notamment dans le cadre d'applications à grande échelle (études cliniques) en partenariat avec PRISMATICS. Au terme de ce projet, l'objectif est d'évaluer « différemment », de manière objective et rationnelle, dans un parcours de soins souvent difficile, et de contribuer au maintien de l'autonomie grâce aux solutions technologiques.

Le programme proposé se définit en différentes tâches résumées par la figure ci-après ; au nombre de 3, elles peuvent être menées en parallèle.

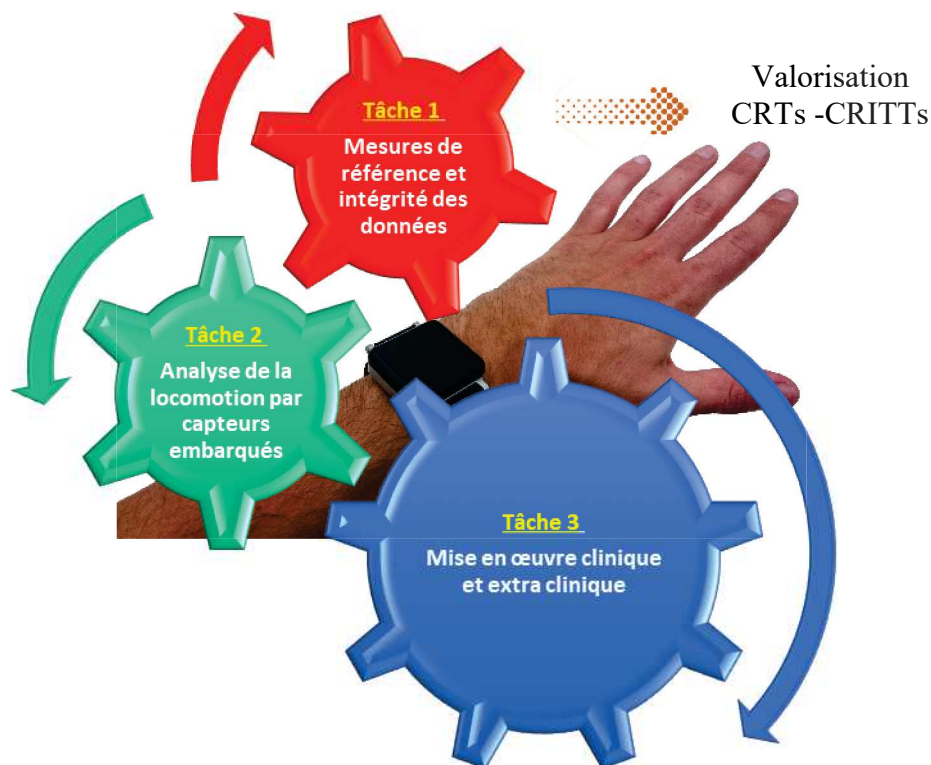


Figure : Présentation des différentes tâches du programme de recherche. Elles sont présentées plus en détail dans la suite du document.

Equipements associés à l'opération

Pour mener à bien ce projet, nous envisageons l'acquisition :

- D'un tapis roulant instrumenté en plateformes de force afin d'évaluer la motricité du sujet sur des longues durées et en milieu laboratoire. Cette approche permettra de valider le réseau de capteurs en référence avec les outils de laboratoire,
- De centrales inertielles et d'objets connectés qui constitueront le réseau de capteurs qui seront expertisés et utilisés pour les développements méthodologiques,
- D'un système EMG, totalement sans fil et permettant une mesure mobile et embarquée,
- Bancs d'essai :
 - 2 Robots programmables capables de reproduire la cinématique du membre supérieur et du membre inférieur, sur lequel sera disposé le réseau de capteurs. L'intérêt scientifique d'une telle approche est que les mouvements programmés sur le robot seront reproductibles, favorisant ici la démarche expérimentale dans sa dimension de reproductibilité des phénomènes (2 robots, cellule de protection, logiciel de contrôle, et formation)
 - Un analyseur/Générateur de communication radio flexible. Cet équipement métrologique se distingue des équipements classiques par le fait que la chaîne de communication radio est configurable (donc adaptable à n'importe quel protocole) en utilisant les principes de la radio logicielle tout en ayant des caractéristiques d'acquisition et de génération des signaux extrêmement rapides.
 - Les semelles de pression connectées permettent un recueil des pressions des patients dans leur vie quotidienne.
 - Systèmes d'acquisition et de traitement ECG de type Holter (acquisition en ambulatoire) comprenant :
 - Un système holter de mesure ECG permettant l'acquisition ambulatoire de trois dérivations ECG non conventionnelles, sans câblerie entre les électrodes
 - Un système qui permet l'acquisition ambulatoire de 12 dérivations ECG conventionnelles, sans connexion filaire entre le sujet et la centrale d'acquisition, mais avec des connexions filaires entre les électrodes
 - Un jeu de montres ECG.
 - Les logiciels associés aux systèmes ainsi qu'au traitement des données
 - Une station de mesure constituée d'un ordinateur portable
- Applications cliniques :
 - 3 tablettes avec WIFI/CELLULAR
 - 3 ordinateurs portables
 - 40 montres connectées de suivi d'activité et de sommeil
 - 76 modules pour l'évaluation de l'activité physique (actimètres avec stations d'accueil et modules 1 port associés)
 - 2 logiciels d'analyse d'activité physique

Moyens humains demandés

La mise en œuvre des moyens spécifiques à l'opération s'appuieront, pour partie, sur le recrutement d'un ingénieur de recherche en techniques expérimentales sur une période de 24 mois.

Deux stagiaires BAC+5 profil traitement du signal, communications numériques, télécommunication et systèmes embarqués pour la mise en œuvre des campagnes de mesures et les analyses associées en environnement contrôlé puis en environnements écologiques.

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : /

Coût total : 544 720 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 326 832 euros, soit 60% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 217 888 euros (CPER Région)

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : HABISAN



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

<i>Micropropulsion spatiale par monergols verts (CHIMCOMB II)</i>
--

Porteur : Romain BEAUCHET

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/05/2019 au 31/12/2021

Description de l'opération :

Ce projet est porté par l'Université de Poitiers et l'IC2MP dans le cadre du programme TRANSPORTS (Axe 2 : Energétique, propulsion, sécurité et ambiance).

L'Université de Poitiers est l'une des plus anciennes universités d'Europe. Elle forme chaque année plus de 23 000 étudiants et emploie plus de 3000 personnes. La recherche à l'Université de Poitiers est structurée autour de six grands pôles thématiques. Elle compte 48 laboratoires et structures de recherche labellisées, associés à divers établissements.

L'institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (IC2MP) est un laboratoire de recherche interdisciplinaire dans le domaine de la chimie et des géosciences. C'est une UMR CNRS (7285) conventionnée avec l'université de Poitiers et le CNRS. L'institut compte environ 280 personnes dont 100 chercheurs et enseignants-chercheurs et 50 personnels techniques et administratifs. Le laboratoire est constitué de 5 équipes travaillant dans le domaine de la chimie verte et durable, de la chimie de l'eau et des sols, de la synthèse organique et des géosciences.

Le programme TRANSPORTS s'inscrit dans une stratégie d'optimisation des systèmes de transformation d'énergie, d'abaissement des masses des structures mobiles, de minimisation des phénomènes de dissipation et de frottement dans le but d'obtenir des systèmes plus respectueux de l'environnement. Ce programme aborde des thématiques portant sur le transport terrestre, nautique et aéronautique.

Au niveau de l'IC2MP, la thématique porte sur la propulsion spatiale. Cette thématique a été initiée il y a une vingtaine d'années et associe deux domaines complémentaires : la catalyse hétérogène et la propulsion. En quelques années, l'IC2MP a acquis une renommée internationale dans le domaine de la catalyse appliquée à la propulsion spatiale et reste à ce jour l'unique entité française (et l'unique entité académique européenne) à travailler sur cette thématique. Cette position de référence aux niveaux national et international ainsi que les besoins croissants résultant de la conquête spatiale ont permis à l'équipe de diversifier son expertise sur un très large éventail de systèmes de propulsion.

Ce projet vient en prolongement de la première phase et s'inscrit dans une dynamique de recherche visant à développer des systèmes de micropropulsion innovants, au moins aussi performants et plus respectueux de l'environnement.

Les coûts élevés liés à la mise en orbite d'engins spatiaux ont motivé les agences et les industriels du domaine du spatial à réduire la taille et le poids des satellites afin de pouvoir augmenter le nombre d'entités chargées par lancement. Le développement croissant de microsattellites et de nanosatellites ainsi que les nombreux projets de constellations de satellites de petites tailles, y compris leur lancement, témoignent de l'essor important de cette catégorie d'engins spatiaux. L'intérêt international pour ce type de technologie est également appuyé par les multiples projets de microlanceurs florissant en Europe et dans le monde qui permettront, dans un avenir proche, de mettre en orbite à moindre coût et dans un temps relativement court, des micro- comme des nano-satellites. La mise au point de systèmes de micropropulsions adaptés à des engins spatiaux de petites tailles et présentant de bonnes performances, est donc un enjeu majeur dans le domaine de l'industrie spatiale. Par ailleurs, l'utilisation d'ergols verts (non toxique et respectueux de l'environnement) pour ce type d'application est indissociable de la mise au point d'un système durable. En effet, le remplacement de composés énergétiques toxiques dans les systèmes propulsifs est un enjeu majeur du fait de l'augmentation du trafic spatial. C'est notamment le cas de l'hydrazine. Ce composé énergétique, utilisé actuellement comme ergol liquide (carburant pour le spatial) dans les systèmes propulsifs de 99 % des satellites en orbite, est hautement toxique et classé SVHC (Substance of Very High Concerns) par la réglementation européenne REACH. Ses propriétés carcinogènes et explosives demandent de prendre des précautions drastiques, telles que le port de combinaisons dédiées (SCAPE), ce qui induit des coûts d'utilisation élevés.

Le projet CHIMCOMB II s'oriente vers la préparation de catalyseurs 2D ou autres catalyseurs innovants pour la micropropulsion et l'optimisation de la surface accessible de sites actifs. Il s'agit par ailleurs de mettre en œuvre une approche de la compréhension des processus de décomposition catalytique en microréacteurs qui mettent en défaut, par leur étendue, les comportements observés dans des lits catalytiques conventionnels (3D).

Le travail de recherche vise donc en premier lieu à comprendre et améliorer la préparation des catalyseurs dédiés à la micropropulsion. Pour ce faire, un Microscope Electronique à Balayage (MEB) de paillasse permettant une inspection rapide et une analyse poussée de nos catalyseurs et de leur substrat à l'issue des différentes étapes de préparation est nécessaire. Cela permettra une mise en forme plus efficace et d'obtenir des éléments de compréhension des phénomènes observés à chaque étape de la préparation. Il s'agit ici, par exemple, d'optimiser l'étape de dépôt de la couche d'enduit à haute surface spécifique qui sera préparée à l'aide d'un disperseur haute performance afin de pouvoir éviter les zones d'hétérogénéité. L'optimisation du dépôt ainsi obtenue permettra d'améliorer, entre autres, la surface accessible de sites actifs pour la réaction de décomposition d'ergols. Par ailleurs, de nouveaux ergols verts, notamment les liquides ioniques, nécessitent de préparer des matériaux catalytiques résistants aux très hautes températures. Dans ce but, un renforcement de l'équipement est nécessaire et notamment l'acquisition d'un évaporateur rotatif équipé d'une pompe ainsi qu'un four haute température. Ce dernier permettra de conditionner à hautes températures nos catalyseurs avant les phases de tests en laboratoire, sur montage pilote ou pour l'application envisagée. Un système permettant le contrôle du vide (pompe sèche, turbopompe moléculaire et magnétron) sera également d'un grand intérêt notamment pour l'analyse de la dispersion de la phase active et donc pour la recherche et l'optimisation de nouvelles phases actives.

Dans un deuxième temps, une approche innovante de l'amorçage de réaction assisté par catalyse hétérogène sera abordée. L'objectif sera ainsi d'évaluer les performances de micropropulseurs catalytiques. Afin d'étudier la réactivité des catalyseurs préparés, un banc d'essai de micropropulsion sera mis au point. Il sera équipé d'un système de régulation de débit adapté aux très faibles débits d'alimentation en ergol. La réaction sera suivie à l'aide d'un module d'acquisition de données relié à des capteurs de pression et de température. Un module de microchromatographe en phase gaz (□GC) permettant l'analyse qualitative et quantitative de composés azotés légers formés renforcera l'équipement analytique déjà disponible. Il permettra d'accéder à une meilleure compréhension des mécanismes de réaction qui fait cruellement défaut jusqu'ici.

Ce projet permettra à l'IC2MP de renforcer ses connaissances et savoir-faire dans un domaine qui est aujourd'hui en plein essor. Les équipements pourront permettre d'envisager une suite au projet européen PRECISE dans lequel le laboratoire a été impliqué, de poursuivre la valorisation du travail sous forme de publications et de présentations dans des congrès nationaux et internationaux ainsi que d'ouvrir le champ de compétences du laboratoire afin d'établir de nouvelles collaborations avec des acteurs du spatial notamment en région Nouvelle Aquitaine.

Les objectifs de recherches de l'IC2MP dans le cadre des travaux liés au projet sont :

- De comprendre et maîtriser la préparation de catalyseurs 2D ou autres catalyseurs innovants adaptés à la décomposition de composés énergétiques pour une application en micropropulsion. Les catalyseurs ainsi préparés devront répondre aux besoins actuels et futurs. L'objectif étant de diminuer l'encombrement, le poids et le besoin en énergie des micropropulseurs et également d'augmenter la durée de vie des matériaux catalytiques pour une utilisation pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines d'années.
- De renforcer notre compréhension des mécanismes de réactions ayant lieu au sein de micropropulseurs afin de développer de nouveaux systèmes catalytiques qui permettent de contrôler la vitesse et la sélectivité des produits formés lors de réaction de décomposition. Cette compréhension permettra de définir les modifications de forme, de nature de support et de phase actives des futurs matériaux catalytiques afin d'optimiser la réactivité. Les réactions étudiées engloberont la décomposition de monergols verts (ex. : eau oxygénée, liquides ioniques énergétiques...). L'objectif est à la fois de développer des micropropulseurs de haute fiabilité avec de grandes performances propulsives mais également de développer des systèmes non-toxiques et respectueux de l'environnement.
- De construire le premier banc d'essai (d'après nos connaissances) de micropropulsion en région Nouvelle Aquitaine.

Ce projet s'inscrit dans une dynamique de continuité des travaux menés par l'IC2MP dans le domaine de la propulsion chimique. Il permettra de répondre aux besoins actuels en matière d'optimisation des systèmes de propulsion, notamment aux niveaux respect environnemental et performances, et d'offrir de nouvelles perspectives aux recherches en cours permettant ainsi de débloquer des verrous technologiques. Ce projet a été articulé autour de deux actions :

1/ Compréhension et maîtrise de la préparation de catalyseurs dédiés à la micropropulsion

Cette action permettra de renforcer le potentiel en termes de préparation et mise en forme de catalyseurs. Elle consiste plus précisément à acquérir des équipements permettant la préparation de matériaux catalytiques adaptés à la micropropulsion et aux nouveaux ergols verts. Cette préparation se fait généralement en trois grandes étapes : l'enduction, l'imprégnation et le prétraitement. L'enduction a pour but d'augmenter la surface spécifique du catalyseur (augmentation de la surface de contact et donc de la réactivité), l'imprégnation permet de déposer la phase active (espèce réagissant avec l'ergol et permettant la décomposition) et le prétraitement, de conditionner notre catalyseur pour la réaction désirée. Ainsi, l'achat d'un Disperseur haute performance permettra de faciliter et d'améliorer l'étape de préparation de l'enduit et par conséquent d'optimiser son dépôt. L'acquisition d'un four haute température, quant à lui, a pour objectif de permettre le prétraitement des catalyseurs à des températures représentatives des conditions réelles et atteintes lors des phases de qualification des catalyseurs par l'industrie. En outre, un évaporateur rotatif équipé d'une pompe seront nécessaires pour les étapes d'évaporation et de séchage lorsque nécessaire. Enfin, l'acquisition d'un système de vide (pompe sèche, turbopompe moléculaire, magnétron) permettra notamment de caractériser la phase active métallique du catalyseur pour en contrôler la teneur, en valider le fonctionnement.

Ces préparations seront soumises à un contrôle visuel à chaque étape de la mise en forme des catalyseurs ainsi qu'après tests. Pour cela, l'obtention et l'installation d'un Microscope Electronique à Balayage (MEB) de paillasse est nécessaire et permettra de pouvoir inspecter de façon plus poussée la mise en forme des catalyseurs et de leur substrat, dans le but de maîtriser chaque étape de la préparation.

2/ Compréhension des processus de décomposition catalytique au sein de micropropulseur

Une fois les premiers catalyseurs préparés (voir action précédente), l'optimisation du système pourra débuter. Cette optimisation des systèmes de micropropulsion nécessite d'avoir une connaissance poussée des mécanismes réactionnels. Pour cela, le développement d'un banc d'essais adapté aux très faibles débits est indispensable. L'acquisition d'un système de régulation de débit compatible avec les ergols envisagés (et notamment les ergols verts) sera effectuée. Parallèlement, l'étude de la réaction de décomposition pourra se faire grâce au suivi de la nature et de la concentration des gaz formés, et ce, par l'intermédiaire notamment d'un microchromatographe en phase gaz (μ GC). Dans le cas de certains composés énergétiques azotés, parmi lesquels ceux envisagés lors de prochaines études, l'ajout d'un module μ GC destiné à l'analyse des amines serait adapté. L'équipement du microréacteur avec des capteurs de pression, de températures et d'un module d'enregistrement permettra d'obtenir des informations importantes sur le système.

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 5

Coût total : 125 275 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 75 165 euros, soit 60% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 50 110 euros (CPER Région)

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : TRANSPORTS



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER / FEDER pour approbation de l'opération et du plan de financement
avant soumission au Comité régional de Programmation

<i>Production d'Hydrogène et Gestion des Energies Renouvelables (PH2GENER)</i>

Porteur : Boniface KOKOH

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/05/2019 au 31/12/2021

Description de l'opération :

Le projet PH2GENER est porté par l'Institut IC2MP de l'Université de Poitiers. Il s'inscrit dans une dynamique de recherche qui vise à développer la production du dihydrogène comme vecteur énergétique sobre en carbone, alternatif aux énergies fossiles, pour des applications en stockage d'énergie et d'éco-mobilité. Ce projet s'inscrit donc dans le programme TRANSPORTS (Axe 2 : Énergétique, propulsion, sécurité et ambiances » et dans le thème 2.2a « Optimisation des systèmes de conversion de l'énergie et de la propulsion - Combustion conventionnelle et nouveaux concepts »).

Le contexte actuel incite fortement à innover dans les industries liées aux transports, soumises à une très forte concurrence : engagements nationaux sur la réduction des rejets polluants, augmentation du coût des carburants, fin de cycle de la génération actuelle des moteurs d'avion, etc. A cela s'ajoute la réflexion sur le recyclage des produits à base de matériaux composites, notamment pour la filière nautique qui sort d'une longue période de crise.

L'Institut IC2MP de l'Université de Poitiers souhaite se doter, en complément de son électrolyseur de production de dihydrogène (H₂), d'un banc test de pile à combustible. Bien que des molécules issues de la biomasse (alcools et sucres) pourront être étudiées sur ce banc comme combustibles de faible puissance alternatifs aux énergies fossiles, le principal combustible sera le dihydrogène. Sa densité de puissance élevée (32.7 kWh kg⁻¹ versus 10.5 kWh kg⁻¹ pour l'essence), est à l'heure actuelle le vecteur énergétique décarboné le plus prometteur pour le développement futur d'applications mobiles (véhicule, train, vélo,...) et stationnaires. Le plan de relance de la filière « hydrogène » par le gouvernement (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Plan_deploiement_hydrogene.pdf), place sa production par électrolyse de l'eau comme un procédé respectueux de l'environnement car cette voie n'émet pas de gaz toxiques (CO) ni à effet de serre (CO₂). A terme, il est envisagé de produire le dihydrogène de façon durable en alimentant l'électrolyseur par une source d'énergie intermittente (par ex., avec un panneau solaire). Ce combustible « propre, décarboné et pur » sera utilisé comme source d'alimentation de la pile à combustible afin de démontrer dans nos études un cycle vertueux, respectueux de l'environnement, puisque le seul produit final de la réaction dans une pile à hydrogène n'est que de l'eau (H₂O) (Figure 1).

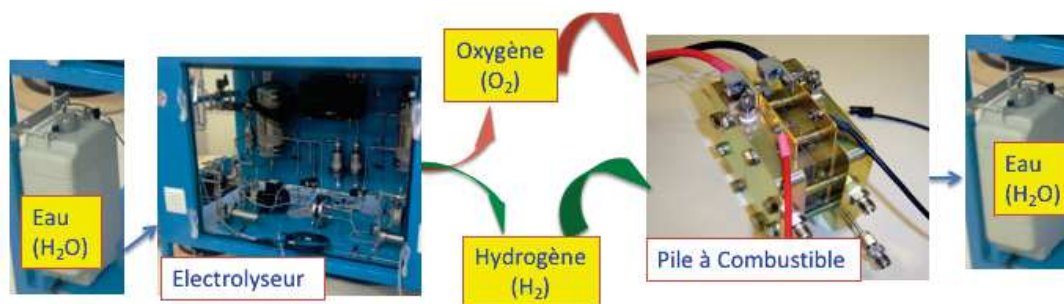


Figure 1: schéma synoptique du couplage d'un banc d'électrolyse avec un banc de pile à combustible

Une stratégie d'utilisation de molécules de la biomasse comme combustible peut se réaliser par voie de cogénération, c'est-à-dire procéder à une oxydation partielle (et non au stade ultime de CO₂) pour produire directement de l'énergie électrique, et obtenir sélectivement des molécules plateforme ou à haute valeur ajoutée. Dans le cas du combustible glucose, il requiert d'identifier tous les produits qui en résultent lors du fonctionnement.

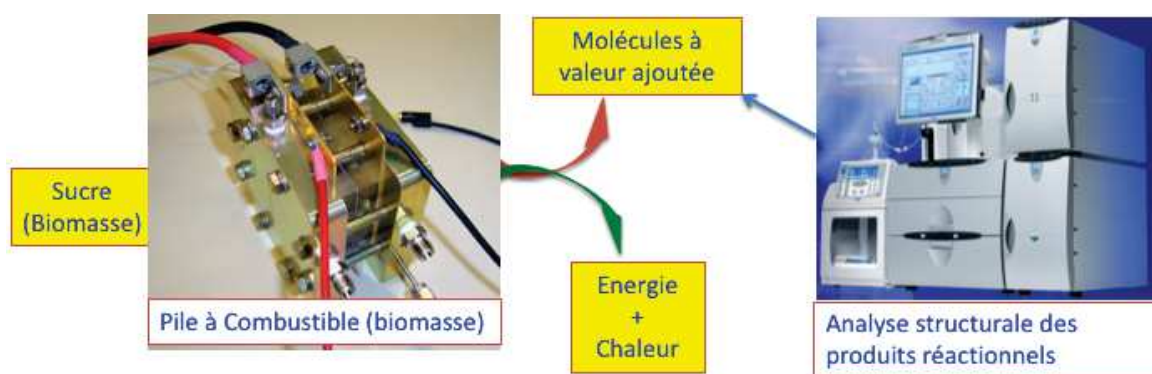


Figure 2: schéma synoptique d'une pile à combustible couplée à un analyseur structural

En effet, l'utilisation de catalyseurs actifs et sélectifs permet de valoriser cette molécule issue de la biomasse en des synthons tels que les acides gluconique, glucuronique et glucarique. Ces composés organiques seront analysés et identifiés en sortie de pile grâce à un spectromètre de masse dédié (Figure 2). Des tests de développement effectués sur des échantillons réels issus de la pile au glucose ont montré que le produit sélectivement formé est l'acide gluconique ; l'acide glucarique est identifié en faible teneur. En outre, aucun produit de dégradation du squelette de la molécule initiale, ni d'émission de CO ou CO₂ n'a été déterminée.

A l'Université de Poitiers, nous avons fait le choix de synthétiser nos propres matériaux catalytiques pour en maîtriser les protocoles de fabrication et adapter leurs natures et compositions au milieu réactionnel de leur ultime utilisation. En effet, et bien que nous ayons travaillé plus particulièrement en milieu acide sur des procédés d'Assemblage-Membrane-Électrode (AME) utilisant une membrane Nafion®, nous développons aussi depuis quelques années des dispositifs (piles et électrolyseurs) permettant d'offrir un large champ d'études et une plateforme de développement de plusieurs types d'application de faible puissance (< 10 W : stimulateur cardiaque, télédétection, Wifi, capteur,...) ou de moyenne ou forte puissance (> 10 W : alimentation portable, calculatrice, véhicule,...) .

Les réactions au cœur d'une pile ou d'un électrolyseur, sont gouvernées par des phénomènes aux interfaces électrode-solution : activation, adsorption/désorption et diffusion. L'équipe de recherche SAMCat du laboratoire IC2MP à l'Université de Poitiers est reconnue (inter)nationalement dans la conception et le design de matériaux catalytiques qui permettent, grâce à ses techniques de couplage spectroélectrochimique, de minimiser les énergies de réaction, soit vers une conversion réactionnelle rapide (effet de structure), soit vers une réaction sélective vis-à-vis d'un produit à valeur ajoutée (effet électronique).

Selon les recommandations de l'Union Européenne sur l'utilisation des métaux nobles, nous avons opéré des choix stratégiques dans la préparation des matériaux catalytiques :

- baisser autant que possible la teneur des éléments précieux dans la composition des catalyseurs tout en maintenant leur activité.
- opter pour des réactions en milieu alcalin dans lequel les métaux de transition (abondants sur l'écorce terrestre) sont sous forme d'oxydes/hydroxydes thermodynamiquement stables et efficaces en oxydation et réduction autant dans des piles que dans des électrolyseurs.

Cette expertise scientifique de l'Institut IC2MP, reconnue (inter)nationalement sera consolidée et optimisée grâce à l'acquisition de ce banc de pile qui permettra de tester sur place les matériaux d'électrode, soit en demi-pile, soit en pile complète. Dans le deuxième cas d'élaboration, nous avons aussi acquis une technicité en Assemblage-Membrane-Électrode pour pile à combustible et électrolyseur (avec une nette différence entre les deux dispositifs due à la sédimentation des encres catalytiques de la cathode d'un électrolyseur). Cette technicité nous permettra de diminuer les charges métalliques en matériaux précieux (quand il en existe dans la composition métallique) dans les AMEs tout en conservant voire améliorant les performances électriques (densité de puissance, par exemple) et de stabilité de la pile à combustible.

L'acquisition du banc de test de pile à combustible et d'un analyseur de structure moléculaire en sortie de pile, permettra d'équiper le laboratoire IC2MP de l'université de Poitiers d'outils de pointe pour le développement de dispositifs énergétiques innovants et avancés. En effet, nos travaux actuels concernent l'amélioration des performances électriques de l'électrolyseur (activité des électrodes, limitation de la perméation des gaz, diminution des surtensions aux interfaces,...) pour à termes alimenter directement en hydrogène, une pile à combustible.

Le projet PH2GENER du programme TRANSPORTS est focalisé sur le développement de dispositifs de stockage d'énergie (énergie chimique stockée dans les liaisons de la molécule H₂) ou d'écomobilité par conversion directe de l'énergie chimique des molécules issues de la biomasse (alcools, sucres) en énergie électrique. Cette thématique implique qu'il faille repenser les procédés actuels pour les adapter à :

- la décomposition de l'eau en ses deux gaz (combustible H₂ et comburant O₂) sans polluants tels que CO et CO₂. La principale voie actuelle (reformage catalytique d'un hydrocarbure) nécessite une étape de purification pour éliminer les espèces carbonées avant l'alimentation d'une pile à combustible.
- la diminution des matériaux catalytiques à base de métaux précieux et très peu abondants sur l'écorce terrestre. Des métaux de transition plus abondants sur la croûte terrestre peuvent composer de nouveaux types de catalyseurs actifs catalytiquement et stables thermodynamiquement, soit pour la réduction de l'eau en H₂, soit pour son oxydation en O₂.
- la co-génération de molécules à valeur ajoutée issues de l'utilisation de molécules de la biomasse comme combustibles. Dans ce cas, la pile à combustible produit, outre énergie électrique et chaleur, sélectivement des synthons.

Il faut en même temps développer de nouvelles techniques d'analyses permettant de caractériser, en temps quasi réel et de manière très fine, d'une part les matériaux d'électrode synthétisés et les processus électrocatalytiques ayant lieu à leurs surfaces, et d'autre part, les produits réactionnels. Les compositions d'électrodes les plus performantes électriquement seront préparées en grande quantité pour élaborer de grandes surfaces de catalyseurs et feront l'objet de caractérisations physicochimiques sur des techniques avancées disponibles à l'IC2MP avant une mise en forme en Assemblage-Membrane-Électrode (AME).

L'expertise scientifique de l'équipe de recherche reconnue nationalement et internationalement dans les domaines des piles à combustible, de la production de H₂ par électrolyse de l'eau, de la caractérisation d'intermédiaires réactionnels par couplage « spectroélectrochimique », permettra de mener à bien ce projet en s'appuyant sur le potentiel humain et technique de l'institut IC2MP.

Dans la période Mai 2019 - décembre 2021 (avant l'acquisition du banc test de pile à combustible sur le CPER), dès l'acquisition et juste après l'acquisition de l'ensemble du matériel pile/analyseur spectrométrique (2020) et au-delà (2022) :

M0-M8 : Tests en pile à combustible

- Utilisation de catalyseurs standards commerciaux pour la reproductibilité du banc

M10-M30 : Synthèse des matériaux d'électrode

- Évaluation de l'activité des catalyseurs en demi-réaction, puis élaboration/formulation d'encre catalytiques pour préparer des AMEs à partir des catalyseurs optimisés.

M11-M30 : Caractérisations électrochimiques et physicochimiques des matériaux synthétisés

- Évaluation de l'activité des catalyseurs en demi-réaction, puis analyse physicochimiques de leur surface pour une corrélation activité/structure.

M12-M30 : Fonctionnement de la pile à combustible

- Formulation des encres catalytiques et préparation des assemblages-membrane-électrode (AMEs) à partir des matériaux d'électrode synthétisés à IC2MP.

M10-M30 : Analyse par spectrométrie de masse des produits de réaction en sortie de la pile à combustion directe des molécules issues de la biomasse

- Études de l'oxydation de molécules combustibles issues de la biomasse en pile et identification des produits en sortie de pile (analyse par chromatographie liquide/spectrométrie de masse) ; couplage analytique avec d'autres techniques développées au sein de l'Institut IC2MP (RMN et infrarouge in-situ) pour identifier tous les produits de réaction.

Nombre de chercheurs recrutés / affectés : 5

Coût total : 262 000 euros HT

Montant de l'aide européenne sollicitée : 176 260 euros, soit 67.27% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 85 740 euros (CPER Région)

Financements privés : /

Autofinancement : /

Axe / objectif thématique / objectif spécifique mobilisé : principal : Axe 1 / OT 1 / PI 1a / OS 1a

Programme CPER : TRANSPORTS



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

<i>ARA II : Adaptation et Résistance aux Antibiotiques II</i>
--

Porteur : Sandrine MARCHAND

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/03/2019 au 30/09/2020

Description de l'opération :

- **Objectifs particuliers à atteindre**

L'équipe INSERM U1070 travaille entre autres sur les voies d'administration alternatives des anti-infectieux et parmi ces voies d'administration, la voie nébulisée apparaît être une option toute à fait intéressante pour un certain nombre d'anti-infectieux. En effet l'administration par voie pulmonaire d'antibiotiques sous forme d'aérosol permet en théorie de cibler directement les infections pulmonaires et d'augmenter l'index thérapeutique en augmentant l'efficacité locale et en réduisant les effets secondaires systémiques. Toutefois, ceci n'est vrai que si les antibiotiques diffusent peu au niveau de la barrière pulmonaire, dans le cas d'antibiotiques absorbés rapidement l'administration nébulisée n'a que peu d'intérêt. L'INSERM U1070 a développé cette thématique depuis quelques années en étudiant le comportement biopharmaceutique d'un certain nombre d'antibiotique administré sous forme nébulisée chez le rat (Gontijo et al., AAC, 2014 ; Marchand et al., AAC, 2015, 2016, 2018). Elle travaille de plus depuis plusieurs années sur la conception de systèmes particuliers (microsphères, nanoparticules ou liposomes). Ce nouveau projet est dans le prolongement direct du précédent et vise à développer et à tester l'efficacité des microsphères ou/et des nano particules à libération prolongée d'antibiotiques ne pouvant pas être administrés directement sous forme de solutions et ceci afin de maintenir une concentration efficace élevée et de manière prolongée au niveau pulmonaire chez des animaux présentant les infections pulmonaires aiguës et/ou chroniques à germes Gram négatif. Pour cela, l'unité U1070 est en cours d'acquisition d'un appareil de nébulisation oro-nasale dit « Nose Only » permettant de mimer les nébulisations réalisées chez l'homme, ce qui n'est pas le cas lors de la réalisation d'administration intratrachéale, technique de référence de la nébulisation chez le petit animal, mais présentant un certain nombre de limites. Cet appareil va nous permettre dans un premier temps de réaliser des nébulisations de formes liquides d'antibiotiques seuls et ou en association et d'en évaluer leur pharmacocinétique et leur efficacité. L'acquisition d'un impacteur en cascade compatible avec cet appareil et l'achat d'une microbalance vont nous permettre d'évaluer pour l'impacteur en cascade, la distribution de la taille des aérosols dans les conditions d'administration aux animaux et pour la microbalance, de peser de très petite masse de poudre nous permettant d'évaluer avec précision la dose administrée à chaque animal, ce qui est indispensable dans les évaluations PK/PD. Ces ajouts de fonctionnalité dans le cadre de ce projet vont donc nous permettre de renforcer l'utilisation de cet appareil pour des aérosols de type poudre sèche.

- **Moyens spécifiques à mettre en œuvre**

Plan d'action sur 1 an et demi :

M1-M3 : Acquisition du matériel

M1-M6 : Préparation des poudres et évaluation de leurs caractéristiques de nébulisation

M6-M12 : Réalisation des études préliminaires d'efficacité sur des modèles d'infection pulmonaires à bactéries Gram négatif (Evaluation des doses administrées, des intervalles des prises...)

M12-M18 : Si expériences préliminaires concluantes, réalisation d'expériences complémentaires (sinon, poursuite de la mise au point)

M18 : Rapport scientifique

- **Prévision des délais de réalisation**

La période prévisionnelle de l'opération est de 18 mois.

Le calendrier prévisionnel serait le suivant :

Avril 2019 : Acquisition de l'impacteur en cascade et de la microbalance et installation des équipements dans la zone A2 de l'animalerie Prebios (pour l'impacteur en cascade) et dans le laboratoire INSERM U 1070 (pour le microbalance)

Mai 2019-Aout 2020 : Formulation des poudres sèches et réalisation des expériences préliminaires et complémentaires (si possible) d'efficacité de ces nouvelles formes galéniques nébulisées sur des modèles de pneumopathie aigue et/ou chroniques à bacilles Gram négatif sur des rongeurs (rats ou souris)

Septembre 2020 : Rapport scientifique d'avancement et perspectives

- **Livrables et calendrier**

Présentation des résultats des expériences préliminaires et complémentaires – Rapport scientifique : à l'échéance de l'opération.

Coût total : 34 000 euros HT

Montant de l'aide régionale sollicitée : 34 000 euros, soit 100% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : /

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : HABISAN (axe 2, thème 2)



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

<i>INSECT 1 Bis Ressources – Axe 1 Bis Financements et territoires / REMIV</i>

Porteur : Dominique ROYUX

Période prévisionnelle d'exécution : Du 02/01/2019 au 30/11/2021

Description de l'opération :

Les thèmes 1 et 3 de l'axe 1 (Ressources de développement et nouvelles dynamiques socio-territoriales en Poitou-Charentes) du programme de recherche CPER INSECT (Innovation Sociale, Economique et Culturelle dans des Territoires en mutation) 2015-2020, ont pour ambition de montrer comment des stratégies locales et des politiques publiques s'emparent d'objets revendiqués par les acteurs concernés comme de nouvelles ressources de développement :

- Le thème **financements et territoire** analysera l'articulation entre les financements participatifs à l'initiative des PME et les financements bancaires classiques, en s'intéressant à la place prise par l'économie sociale et solidaire et la responsabilité sociale des entreprises. Parallèlement, ce programme continuera à évaluer les interactions entre le niveau de développement financier d'un pays et sa politique commerciale.

- De même, le thème **REssources pour les Mineurs Isolés de la Vienne - REMIV** approfondira l'analyse des compétences des jeunes migrantes minorisées, pour mieux préparer les capacités d'accueil des institutions concernées par ce nouveau fait de société. Plus largement, ce thème visera à mieux comprendre les dynamiques d'interculturalité au sein des sociétés contemporaines du « nord ».

Les travaux de recherche de ces deux thèmes, dans la deuxième phase de réalisation de leurs financements de la période 2015-2020, s'attacheront à fournir une meilleure compréhension des sources de financement en faveur du développement économique et territorial, à interroger les sociétés d'accueil dans leurs capacités à prendre en compte les compétences des jeunes migrantes isolées.

- **Objectifs particuliers à atteindre**

Financements et territoires

- **Objectif 1** : Etudier comment les banques ou les autres sources de financement comportant une dimension locale, régionale ou nationale peuvent jouer un rôle spécifique dans le financement de l'activité économique de leur territoire.

- **Objectif 2** : Evaluer les impacts territoriaux des équilibres financiers nationaux et internationaux, via les accès aux financements des entreprises et acteurs économiques, dont notamment ceux de l'Economie Sociale et Solidaire.

REssources pour les Mineurs Isolés de la Vienne – REMIV

Le projet REMIV - Ressources pour les Mineurs Isolés de la Vienne - constitue une première expérience de collaboration entre un laboratoire de recherche spécialisé dans l'étude des migrations internationales (Migrinter - UMR 7301) et une association pictavienne- La Maison de Trois Quartiers- dans un objectif commun de réalisation d'un projet de recherche participative autour de l'accueil des mineurs migrants traditionnellement réservé aux institutions du Conseil Départemental.

La Maison des 3 Quartiers (M3Q) est un centre socioculturel géré en association depuis 1983. Elle est membre de la Fédération des Centres Sociaux et Socioculturels. Lieu vecteur de lien social et d'ouverture culturelle et citoyenne, la Maison des 3 Quartiers participe au vivre ensemble au travers de son travail en direction des enfants, des adolescents, des familles et plus largement de tous les habitants des 3 Quartiers. Dans le cadre de ses missions, la M3Q a pour rôle d'accompagner les personnes en situation de précarité et de favoriser l'émergence des initiatives auprès des jeunes vivants sur son territoire. Pour le projet REMIV, l'objectif de la M3Q est de répondre à la présence croissante de ces jeunes migrants sur le territoire des 3 Quartiers et favoriser l'inclusion sociale de ce public.

Le responsable et superviseur du projet au sein de la Maison des Trois Quartiers est Alexandre Motard, directeur.

Le laboratoire MIGRINTER - UMR 7301 Université de Poitiers et CNRS- est devenu depuis une douzaine d'années un pôle de référence français et européen dans l'étude de la migration de mineurs et jeunes migrants dits isolés ou non accompagnés. En janvier 2014, le lancement d'un projet d'Observatoire sur la Migration des Mineurs (OMM) se situe dans l'optique d'une consolidation et d'une évolution de la connaissance sur ce sujet au niveau scientifique mais aussi de favoriser la création des liens avec le monde professionnel, institutionnel et associatif, qui travaille avec cette population migrante.

Depuis mai 2015, un groupe de travail de membres de MIGRINTER constitué au sein du projet OMM travaillait déjà régulièrement avec les jeunes migrants isolés habitant à Poitiers, identifiant ainsi par des observations et des interactions quotidiennes des problématiques liées à l'orientation de ces jeunes dans la phase de premier accueil dans la ville, notamment l'inactivité liée au traitement de leur situation administrative. Le travail de MIGRINTER-OMM a consisté d'abord à la réalisation d'une dizaine d'ateliers collectifs (en mai - juin 2015) qui s'intégraient dans le cadre d'une enquête européenne plus large - dénommée MINAS – autour de l'interprétation et de l'application de la notion d'intérêt supérieur de l'enfant aux mineurs isolés étrangers. Pour réaliser ces activités, un accord avait été obtenu de la part de l'Aide Sociale à l'Enfance et une convention de collaboration avait été signée avec la Maison des Trois Quartiers de Poitiers qui a mis à disposition un espace pour leur bon déroulement.

Cette expérience de travail préalable a constitué la base de la formulation et lancement du projet REMIV.

Dans ce contexte, notre problématique de recherche s'articulera à partir d'un triple questionnement :

(1) Quelles normes, pratiques administratives et/ou circonstances de gestion de la protection de l'enfance provoquent les situations d'attente que subissent les jeunes migrants qui se déclarent 'mineurs non accompagnés' et qui aspirent au bénéfice de la protection de l'enfance en tant que mineurs privés de l'assistance morale et matérielle de leurs parents ou tuteurs ? Dans cette partie nous analyserons notamment les différents enjeux d'application normative liés à la procédure dite d'évaluation de la minorité et l'isolement et qui implique différentes administrations publiques ou services déléguées (protection de l'enfance au niveau des départements, organismes judiciaires (Juge des Enfants et Parquet), Mission Mineurs non Accompagnés au sein du Ministère de la Justice) mais aussi autres administrations ou acteurs privés impliqués dans le travail auprès des mineurs non

accompagnés (Education Nationale, Préfecture, Ministère du Travail, associations privées sous délégation de service public, cabinets d'avocats, etc.). On examinera notamment comment le manque de coordination entre un ou plusieurs de ces acteurs est susceptible de provoquer le blocage de l'instruction d'un dossier et 'condamner' le jeune migrant impliqué à une période d'attente disproportionnée et qu'il n'arrive surtout pas à comprendre et à assumer. Dans ce volet nous explorerons de même quelle est l'influence des décisions prises dans le parcours, notamment en zones frontalières et territoires de transit, dans la gestion du statut migratoire de ces jeunes migrants (eg : demandes d'asile dans d'autres pays européens ; déclarations d'identité ; prises d'empreintes ; prise en charge en tant que mineurs dans d'autres territoires, etc.)

(2) Quel impact et quelles conséquences de l'attente sur le bien-être des jeunes migrants ? Nous explorerons notamment comment ce suspens des perspectives influe-t-il sur le bien-être et la santé psycho-physiologique des mineurs isolés étrangers dans différentes dimensions, et dans quelle mesure les ateliers proposés au sein de la M3Q (ou d'autres initiatives similaires au niveau associatif ou citoyen) viennent modérer/remédier aux dissociations opérées sur le quotidien, notamment en réinstaurant les conditions d'autonomisation du mineur.

(3) Quelles réponses et stratégies d'adaptation adoptent les jeunes migrants pour faire face à leur situation d'attente ? Nous nous interrogerons notamment sur la capacité d'agentivité de ces jeunes et observerons quelles actions individuelles et collectives ils mènent pour être acteurs de leur destin : recherche d'opportunités de formation et de travail ; participation à des activités culturelles et éducatives organisées par le secteur associatif et la société civile ; implication dans des clubs sportifs ; construction de réseaux, etc.

En parallèle du volet recherche, Migrinter participe à la coordination générale du projet REMIV et soutiens aussi les actions mises en œuvre au sein de la M3Q auprès du public des jeunes migrants. Le projet prévoit notamment la planification et l'animation d'ateliers collectifs auprès des jeunes migrants ainsi que la constitution d'un réseau de acteurs professionnels et institutionnels en contact direct ou indirect avec cette population. L'objectif final serait de contribuer - en collaboration avec les institutions et le tissu associatif local - à la création d'un cadre d'accueil et d'accompagnement éducatif des mineurs isolés étrangers en accord avec la législation applicable et permettant une meilleure intégration de cette population dans notre société.

- **Prévision des délais de réalisation**

Financements et territoires

Objectif 1 :

- 2019 : Poursuite des travaux sur les déterminants de la stabilité financière et le système bancaire, en France et à l'international, et de l'étude des contraintes financières. Valorisation avec la participation à un ou plusieurs colloques. Journée de recherche commune au thème.

- 2020 : Finalisation des travaux sur les déterminants de la stabilité financière et le système bancaire, en France et à l'international, et de l'étude des contraintes financières. Valorisation avec la participation à un ou plusieurs colloques. Journée de recherche commune au thème.

Objectif 2 :

- 2019 : Poursuite des travaux sur l'Economie Sociale et Solidaire, ainsi que sur les risques affectant les entreprises. Valorisation avec la participation à un ou plusieurs colloques. Journée de recherche commune au thème.

- 2020 : Finalisation des travaux sur l'Economie Sociale et Solidaire, ainsi que sur les risques affectant les entreprises. Organisation d'un colloque international à Poitiers en mai ou juin, incluant des

recherches de ce thème du CPER INSECT, et au-delà, des recherches en Gestion des ressources en liaison avec les territoires, en France et à l'international. Valorisation avec la participation à un ou plusieurs colloques. Journée de recherche commune au thème.

REssources pour les Mineurs Isolés de la Vienne - REMIV

2018 - Consolidation de l'action et de son articulation avec les problématiques de recherche. Recrutement d'une stagiaire (2 mois avec des fonds INSECT ; 3 mois avec des fonds propres du laboratoire Migrinter) avec une fonction de production-collecte de données de recherche et de soutien au personnel de la M3Q dans les actions du projet. Travail d'analyse de données et de rédaction d'une publication présentant les premiers résultats Développement d'outils participatifs et innovants pour collecter les données. Publication et valorisation des résultats préliminaires de la recherche.

2019-2020 - Pérennisation de l'action du projet à partir de la consolidation de l'équipe du projet (recrutement d'un-e IE fondamental pour assurer les objectifs formulés). Continuité de la collecte des données, de l'expérimentation des outils méthodologique et de la valorisation de résultats. Organisation d'un séminaire et d'un colloque international (2019-2020) présentant l'évolution de la problématique et les principaux résultats.

Coût total : 134 040 euros HT

Montant de l'aide régionale CPER sollicitée : 134 040 euros, soit 100% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : /

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : INSECT



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

<i>INSECT 2 Education - Axe 2 Education, formation, santé et inclusion sociale</i>

Porteur : Dominique ROYOUN

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/09/2017 au 30/11/2021

Description de l'opération :

Le projet « **Education, formation, santé et inclusion sociale** » du programme INSECT (Innovation Sociale, Economique et Culturelle dans des Territoires en mutation) se donne pour objectif d'analyser comment mieux prendre appui, pour le développement, sur le capital humain, en traitant des facteurs freins à l'inclusion sociale : les inégalités d'accès à la réussite scolaire, à l'insertion professionnelle, et à la santé.

L'existence dans nos territoires d'un secteur de recherche fort et reconnu dans les domaines des sciences humaines, économiques, sociales et juridiques, la présence active des chercheurs de ces équipes sur l'ensemble du territoire (Poitiers, La Rochelle, Angoulême, Niort...), et leurs liens importants avec les services de l'Etat, les collectivités et le monde socioéconomique, constituent des atouts pour ce projet.

L'objectif est d'abord d'analyser les processus d'apprentissage, scolaires et adultes, en se centrant sur deux aspects sensibles : l'écrit d'une part, dont la maîtrise est un enjeu pour l'ensemble des autres acquisitions, et les dispositifs nouveaux d'autre part (en particulier en lien avec le numérique) mis à disposition des formateurs et des apprenants. Cet aspect est abordé en complémentarité avec le programme NUMERIC du CPER. Les recherches visent à proposer des dispositifs d'aide ou des outils pédagogiques permettant en particulier de lutter contre le décrochage scolaire.

Sont ensuite interrogés les différents facteurs permettant l'insertion dans l'emploi, soit au plan général, soit en s'intéressant à des publics spécifiques. Les déterminants de l'insertion combinent des facteurs liés à l'origine sociale, à l'école et au parcours de formation, ainsi qu'à l'accès aux dispositifs d'insertion, en particulier pour les publics fragiles. Les recherches doivent contribuer à une meilleure compréhension du poids et de l'interaction de ces facteurs.

Une même analyse est proposée concernant l'accès aux dispositifs de santé, autre aspect de l'inclusion sociale, avec une analyse juridique, économique et sociologique de l'efficacité de ces dispositifs, en particulier chez les personnes en situation de handicap, ainsi que chez les personnes en situation de grande précarité (complémentarité avec le programme HABISAN du CPER).

La collaboration avec le Rectorat et les établissements d'enseignement permet l'accès aux scolaires et la diffusion des résultats auprès des équipes éducatives. La formation adulte sera abordée en lien avec l'Agence Régionale de la Formation tout au long de la vie. Les structures d'aide à la réussite et à

l'insertion viendront en appui des recherches (l'AFEV, les acteurs des dispositifs Réussite Educative, les Associations et Missions pour l'insertion). Les structures de l'Economie Sociale et Solidaire seront mobilisées (CRESS et Maison de l'ESS). Les relations avec le CEREQ contribueront également aux recherches. Le travail avec l'ARS Poitou-Charentes est une des entrées pour étudier l'accès aux soins des personnes en situation de précarité. Les difficultés d'insertion pour les publics particuliers sont abordées en lien avec les ADAPEI de la région.

- **Objectifs particuliers à atteindre**

Thème 1 : Améliorer les apprentissages

Action 1.1 : Analyser les capacités pragmatiques à l'adolescence, et développer un outil pour l'évaluation de ces capacités

Les objectifs à atteindre sont double :

1. Proposer des perspectives nouvelles dans le domaine de l'évaluation des troubles du langage en proposant un test permettant d'évaluer les capacités pragmatiques à l'adolescence.
2. Offrir aux acteurs de l'éducation des outils permettant de mettre en place des scénarii pédagogiques dans les classes.

Action 1.2 : Analyser le rôle de l'attention visuelle dans les stratégies d'apprentissage sur ordinateur des adolescents, et leurs capacités de recherche d'informations dans des documents écrits et numériques

Les objectifs à atteindre sont de :

- Compléter les connaissances fondamentales sur la recherche visuelle de mots en concevant un modèle informatique capable de prédire les mouvements oculaires réalisés pendant ce type de tâche.
- Déterminer la manière la plus efficace de favoriser en milieu scolaire la prise en compte du sens des mots et de l'organisation du document lors de la recherche d'informations dans des textes structurés.
- Elaborer à partir de ces données des scénarii pédagogiques innovants visant à améliorer les compétences de recherche d'information des adolescents et jeunes adultes.
- Présenter ces résultats dans des conférences internationales du domaine et les publier dans des revues Francophones et des revues internationales en Anglais.

Action 1.3 : Mieux comprendre les obstacles au développement des compétences rédactionnelles observées tout au long de la scolarité

La phase suivante, après l'étude pilote décrite ci-dessus, consiste à déployer le dispositif expérimental auprès d'un nombre plus large de participants. Nous pouvons résumer la nature de ce dispositif en quelques lignes :

- Il s'appuie sur l'enseignement explicite des stratégies d'autorégulation de l'écriture (s'inspirant du Self-regulation Strategy Development développé par Graham & Harris, 2005).
- Nous testerons l'hypothèse d'un impact positif de l'acquisition de connaissances procédurales (relatives à la planification et la révision de textes) sur l'amélioration des compétences rédactionnelles.
- Le modelage ainsi que l'apprentissage par les pairs sont des éléments clés du dispositif.
- Plusieurs séances (de 6 à 10) seront nécessaires.

La particularité de ce dispositif est qu'il se déroulera dans le cadre d'un enseignement réel dans lequel les étudiants sont inscrits au sein de leur filière. Après identification des participants potentiels, nous construirons, en partenariat avec l'enseignant responsable de l'enseignement, un dispositif adapté au regard des contraintes (type d'enseignement, nombre de séances, type de production écrite, attendus de celle-ci). Nous serons donc ici dans le cadre d'une situation d'apprentissage en contexte écologique. Idéalement, il faudrait que ce dispositif s'inscrive pleinement dans le déroulement de leur enseignement.

Nous espérons à la fin de la recherche :

- Proposer un dispositif type pour l'accompagnement à la production d'écrits sous forme de guide pédagogique qui pourra être utilisé par les enseignants. Format papier et numérique.
- Un module de formation des enseignants sera proposé à travers le Centre de Ressources, d'Ingénierie et d'Initiatives Pédagogiques (CRIIP) de l'Université de Poitiers. Ce centre a pour mission de former les enseignants à la pédagogie, mais aussi de les accompagner dans la mise en place de leurs projets pédagogiques.
- Un dispositif permanent d'accompagnement des enseignants qui souhaitent mieux guider/aider leurs étudiants pour l'amélioration de leurs compétences rédactionnelles. Dispositif proposé à travers le CRIIP (Centre de Ressources d'Ingénierie Pédagogiques).

Action 4 : Analyser le lien entre la pratique des jeux vidéo par les enfants, et le développement de certaines compétences

Notre objectif vise à montrer de manière scientifique le caractère créateur du jeu vidéo dans un usage accompagné, pour dialoguer avec les détracteurs de cet outil, ramenant souvent de façon très médiatisée et basé sur des faits et des événements ciblés l'usage du jeu vidéo à addiction et violence. De fait, il s'agit ici de voir comment le(s) jeu(x) vidéo s'inscrive(nt) comme objets culturels avec leur valence positive et négative dans le développement du sujet. Par ailleurs, dans le domaine de la psychologie, cette recherche vient questionner l'évaluation massive de l'intelligence via le QI, qui aujourd'hui semble perdre de sa valeur au vu de la proportion d'enfants dits « surdoués ». Cette deuxième phase du projet portera sur :

- le recueil de données complètes (questionnaire + protocole de WISC) $N > 500$
- la poursuite des entretiens qualitatifs pour $N = 40$
- le partenariat avec les créateurs de jeux vidéo à poursuivre et à diversifier

Action 5 : Analyser l'impact de l'utilisation des outils tels que tablettes avec les techniques d'explorations électroencephalographiques

- Comprendre l'impact de l'utilisation de l'écrit sur le fonctionnement neurocognitif.
- Comprendre les modifications que l'utilisation de clavier en lieu et place du stylo imprime sur le fonctionnement neurocognitif.
- Explorer les deux questions précédentes à l'aide d'une approche dite « tout au long de la vie » (lifespan), comparant les résultats obtenues pour des populations de différentes tranches d'âge.
- Intégrer les résultats en termes de préconisations pour des questions d'accès à l'écrit (capabilité).
- Présenter ces résultats dans des conférences internationales du domaine et les publier dans des revues Francophones et des revues internationales en Anglais.
- Diffuser ces connaissances auprès du grand public à l'aide des structures de valorisation des connaissances.

Action 6 : Tester les outils numériques de prise de notes et développer une application

Après avoir développé et pré-testé les outils (questionnaire + numérisation en ligne) pour l'étude des pratiques de prise de notes au lycée, maintenant, nous allons déployer l'étude sur une large population.

L'objectif est d' enrôler au moins 6 lycées de la Région Nouvelle Aquitaine pour avoir un potentiel d'au moins 15 classes de terminale. Le questionnaire proposé aux lycéens devrait nous permettre d'avoir une image objective 1) des pratiques de prise de notes, 2) des représentations que se font les lycéens de la prise de notes.

L'objectif est aussi de mesurer en quoi l'outil de prise de notes (stylo, ordinateur, tablette) peut avoir un impact sur les deux précédentes informations. Enfin, Nous évaluerons aussi, si le type de classe de terminale (L – ES – S) joue un rôle sur la façon de prendre les notes.

En complément du questionnaire et de son analyse, nous chercherons à récupérer les évaluations scolaires des élèves pour étudier le lien entre la qualité et les représentations des élèves de la prise de notes, avec leur réussite scolaire.

A terme cette étude a pour vocation de développer un guide d'aide sur la mise en place de bonnes pratiques de la prise de notes au lycée, avec l'objectif d'un passage entre la classe de terminale et l'enseignement supérieur plus facile.

Thème 2 : Facteurs d'insertion

Action 2.1 : Inégalités sociales, situation d'apprentissage

Notre recherche s'articule autour de quatre objectifs :

1. Quantifier des écarts d'adéquation à la norme scolaire des élèves en fonction de l'origine sociale des enfants en classes de maternelle et de collège via la plateforme d'observation comportementale.
2. Mesurer les effets bénéfiques de la dé-essentialisation des difficultés sur les apprentissages à partir d'études expérimentales en situation de classe.
3. Étudier les conséquences attentionnelles des situations de stress évaluatif chez les étudiants en rapport avec l'origine sociale à partir de protocoles expérimentaux.
4. Diffusion de la recherche et des recommandations auprès des enseignants via un site web.

Action 2.2 : Origine sociale parcours, professionnalisation, certification, insertion

L'objectif central, est de comprendre les processus d'insertion sociale et professionnelle pour mieux en traiter les freins et les obstacles, en articulation avec les origines et trajectoires sociales et scolaires et les configurations de territoire. Un accent particulier est mis sur les jeunes sans diplômes, ainsi que sur le milieu rural. La démarche de recherche engagée se veut d'une part comparative en multipliant les situations étudiées, et d'autre part, ethnographique avec un recours important aux entretiens biographiques et aux analyses détaillées de parcours.

Action 2.3 : Réussite et insertion

Répondre aux deux questions suivantes : L'absence de mobilité géographique des étudiants est-elle
- un frein à la poursuite d'études, autrement dit, les étudiants non mobiles ont-ils un niveau de diplôme plus faible que les étudiants mobiles ?
- un frein à l'insertion, autrement dit, les étudiants non mobiles connaissent-ils plus souvent que les autres des situations de déclassement au moment de leur entrée sur le marché du travail ?

Une attention particulière sera portée aux doctorants (pour lesquels le taux d'abandon est relativement fort) et aux docteurs qui ont un taux de chômage à trois ans de plus de dix pour cent, taux largement supérieur à celui des sortants de Master, de BTS ou d'IUT.

Action 2.4 : Éducation à la citoyenneté et inclusion sociale

- Poursuivre et achever le cycle des conférences sur l'éducation à la citoyenneté. Editer les textes de ces conférences.
- Déterminer le contenu de la brochure pédagogique.
- Identifier et sélectionner les documents à numériser aux archives nationales d'outre-mer (ANOM).
- Signer une convention avec les ANOM pour la numérisation.
- Rédiger les commentaires accompagnant les sources numérisées.
- Créer un site internet.
- Publier la brochure pédagogique et mettre en ligne les documents numérisés complétant la brochure.

Action 2.5 : Insertion par l'économie – impact de la loi sur l'économie sociale et solidaire

1. Poursuivre la recherche menée sur les clauses sociales d'insertion afin de comparer les différentes pratiques des personnes publiques et d'en mesurer l'effectivité.
2. Mesurer sur le territoire les conséquences concrètes des clauses sociales d'insertion.

Thème 3 : Faciliter l'accès à la santé et à l'autonomie

Action 3.1 : inégalités en matière de santé

Ce programme de recherche vise trois objectifs principaux :

- Comprendre les mécanismes (économiques, sociaux, territoriaux, psychologiques, ...) à l'œuvre dans la construction des inégalités sociales et territoriales de santé auprès des populations vulnérables (notamment les femmes enceintes, les personnes âgées en situation de dépendance, les individus en situation de précarité et les victimes d'accidents médicaux).
- Mesurer l'étendue de ces inégalités sociales et territoriales de santé observées auprès des populations vulnérables comparativement à la « moyenne » nationale et régionale (dans le contexte de la grande région Nouvelle Aquitaine).
- Préconiser des pistes d'amélioration des dispositifs d'inclusion sociale actuellement mis en œuvre au niveau national ou régional en faveur des populations vulnérables étudiées.

Action 3.2 : Développer l'autonomie des handicapés (handicap mental et psychique)

L'objectif est de réaliser une bibliothèque d'applications, utilisables principalement sur tablettes numériques :

- Des applications ludiques d'entraînement cognitif : sollicitant la mémoire, le raisonnement, l'attention, la flexibilité cognitive, la motricité fine, ...
- Des applications d'aide à l'autonomie : planificateur de tâches, calendrier, agenda, accès aux soins, suivi santé, ...
- Des supports adaptés d'outils de lien social : mail, skype, WhatsApp, ...
- Des supports adaptés d'outils d'information et d'acquisition de connaissances : Wikipedia, YouTube, journaux d'information...
- L'implantation, au sein de la plateforme d'applications, d'un système interactif de guidage et de conseil.

Action 3.3 : Le parcours du malade chronique

Dans la mesure où l'enquête de terrain touche à sa fin, les objectifs de recherche sont de retranscrire les entretiens au cours de l'année 2018 et de réaliser une analyse croisée en 2019.

En 2018, une trentaine de carrière de malades pourront être construites et en 2019 une autre trentaine pourra voir le jour. Nous nous appuierons sur une méthode d'analyse reconnue en sociologie de la santé et mise en évidence par Glaser et Strauss en 1967 : la « Grounded Theory Method ».

Coût total : 821 250 euros HT

Montant de l'aide régionale CPER sollicitée : 253 000 euros, soit 30.80% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 51 580 euros Etat (CPER), 24 000 euros Grand Poitiers, 492 670 euros FEDER

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : INSECT



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

INSECT 3 Bis Patrimoine – Axe 3 Thème 2 : Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées
--

Porteur : Dominique ROYOUX

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/09/2017 au 30/11/2021

Description de l'opération :

Le projet « **Valorisation culturelle et éducative des données patrimoniales numérisées** » du programme INSECT (Innovation Sociale, Economique et Culturelle dans des Territoires en mutation) s'inscrit dans un cadre d'analyse scientifique des phénomènes socioculturels notamment à travers la conservation, l'exploitation et la valorisation des fonds documentaires, patrimoniaux et vivants. En lien avec les technologies de l'information, le programme entend concevoir de nouvelles méthodes d'apprentissage et de formation, de mise en valeur des patrimoines matériels et immatériels, et explorer des voies originales dans le domaine de l'histoire de la création artistique, du tourisme citoyen et de l'histoire politique. En effet, face à la massification des données patrimoniales numérisées et mises à disposition dans les environnements numériques, il est nécessaire de proposer, grâce à une analyse transdisciplinaire en sciences humaines et sociales, une nouvelle approche de cette documentation consultable par le plus grand nombre. Il convient également de produire des réflexions analytiques sur les impacts éducatifs et culturels de ces nouvelles possibilités d'accès aux données.

Ce projet vise à valoriser les contenus culturels et éducatifs des données patrimoniales numérisées. A ce titre, il répond à deux enjeux :

- Le premier enjeu est celui du renouveau des études scientifiques des fonds documentaires grâce au développement de technologies numériques de pointe, qui induisent à la fois un accès facilité aux fonds patrimoniaux, un développement des recherches en réseau, mais aussi un travail sur les conditions de conservation et de mise à disposition des données pour la recherche.
- Le second enjeu est celui de la valorisation des données patrimoniales à des fins éducatives et culturelles : comment adapter, à l'heure du numérique, les fonds documentaires aux besoins de l'éducation et de la culture pour tous et contribuer à nourrir et éclairer le débat citoyen.

Le projet s'articule autour de quatre grandes actions : la première traite plus particulièrement de la sauvegarde du patrimoine oral ; la deuxième s'attache aux corps à l'épreuve, autrement dit à la déficience, au handicap et à la violence ; la troisième traite de la mise en valeur des données patrimoniales et la quatrième se concentre sur la transmission culturelle et éducative des patrimoines visuelles.

Action 1 : Patrimoine oral régional et dynamique de l'interculturalité en contextes francophones (Grand Ouest français et Amérique du Nord)

Il s'agit de valoriser deux fonds du patrimoine culturel immatériel (via les technologies numériques) :

- le fonds des « gens de Cherves » : collectes associatives réalisées à partir de 1975 sur le nord de la Vienne (Mirebalais).
- les missions faites en Poitou-Charentes par le Musée des Arts et Traditions Populaires-Paris (ATP) réalisées à partir de 1946 en Vendée et début des années 60 en Charente maritime et Deux-Sèvres.
- Une base de données interopérable et collaborative sera constituée. Via une plateforme web, les données de ce fonds seront mises en relation avec des fonds similaires déposés dans les Universités du Canada francophone et de Louisiane. L'objectif est de favoriser un fonctionnement en réseau des données et des travaux de recherche propres à un fonds historique et interculturel cohérent. Cette action participera aussi au développement territorial par le biais de programmes pédagogiques, culturels, touristiques (pose de flash codes...), avec le soutien et l'investissement de plusieurs communes sur toute la partie du projet qui touche les langues régionales dans leur histoire.

Action 2 : Déficience, handicap, violence : le corps à l'épreuve

Les violences sexuelles et les brutalités commises contre le corps des femmes sont aujourd'hui sur le devant de la scène. L'action 2 qui a notamment traité du féminicide poursuivra dans cette direction en 2018-2020. De l'antiquité à nos jours, dans la bande dessinée, les illustrations, les publicités, les documentaires et nombre de films, des images sont produites de corps mis à l'épreuve. Il s'agit de valoriser le patrimoine visuel concernant « le corps malmené » (patrimoine scientifique de plusieurs disciplines et aujourd'hui un enjeu central pour comprendre territoires et sociétés contemporaines).

Dans une démarche citoyenne à forte dimension éducative et culturelle, il s'agit d'abord d'analyser le regard porté sur ces corps en souffrance. Il s'agit ensuite d'amplifier la numérisation des « images » significatives. Il s'agit enfin d'assurer la diffusion des savoirs sur le corps malmené.

Action 3 : Mise en valeur des données patrimoniales régionales : musique, éducation, hommes et mouvements politiques contemporains

Avec le souci de développer à la fois la mise à disposition de données patrimoniales à des fins de recherches fondamentales et l'accès de ces données au plus grand nombre dans une finalité éducative et culturelle, il s'agit de valoriser trois types de fonds patrimoniaux :

- les archives du patrimoine politique et social local, afin de rendre ce fonds accessible aux chercheurs et intelligible au grand public dans un objectif d'implication citoyenne ;
- les fonds pédagogiques des écoles normales primaires de la région (36000 titres de publications du début du XIXe siècle et la fin du XXe) dans l'objectif de création d'un centre de documentation dédié à l'histoire de l'éducation en Poitou-Charentes ;
- les fonds musicaux régionaux, concernant les pratiques musicales du passé (sources musicales et documentaires) en étroite interaction avec le Centre d'Études Supérieures Musique Danse de l'Abbaye-aux-Dames (Saintes).

Action 4 : Transmission culturelle et éducative des patrimoines visuels régionaux

L'action porte sur les patrimoines visuels régionaux, c'est-à-dire essentiellement sur diverses collections :

- la collection ornithologique Charles Bonaparte, détenue par l'université de Poitiers : restauration, analyse des pièces et étude historique de la collection ; valorisation : exposition itinérante, accompagnée de conférences pour le grand public, réalisation d'une plaquette ;
- les cabinets de curiosités : reconstitution en 3D d'animaux disparus (démarche expérimentale) ; recherches et publications, notamment sur les cabinets de la région ; recherche fondamentale à dimension internationale, appuyée sur et diffusée par le site curiositas.org ;

- le patrimoine photographique : mise en valeur du fonds détenu par le Musée Sainte-Croix de Poitiers à travers trois expositions (réalisation de plaquettes), éventuellement prolongées par une manifestation autour du photographe de la région Thierry Girard (autour de son projet sur Iasi (Roumanie), jumelée avec Poitiers ; réalisation d'un court métrage sur le tirage photographique, actions de recherche et de valorisation à partir de ce support (EMF, région) ;
- et enfin, plus modestement, les collections de certains musées, châteaux et institutions que nous contribuons à valoriser, notamment à travers des publications destinées au public le plus large (partenariat Atlantiques / Le temps qu'il fait).

Cette action associe étroitement recherche et valorisation :

- de nombreuses actions de valorisation : expositions (parfois itinérantes en région), manifestations et publications destinées au public le plus large ;
- des projets scientifiques, parfois à dimension internationale, qui s'appuient sur des partenariats scientifiques et technologiques innovants (l'équipe IPHEP (paléontologie) pour la reconstitution d'animaux de cabinets de curiosités) et de nombreux partenariats institutionnels en région (Musée Sainte-Croix de Poitiers, Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle, autres musées en région, Espace Mendes-France, FRAC...).

Objectifs particuliers à atteindre

Action 1 : Patrimoine oral régional et dynamique de l'interculturalité en contextes francophones (Grand Ouest français et Amérique du Nord)

Numériser, documenter et valoriser un fonds d'archives sonores via une base de données interopérable et collaborative.

Les données de ce fonds seront mises en relation avec des fonds similaires déposés dans les Universités du Canada francophone et de Louisiane, afin de favoriser un fonctionnement en réseau des données et des travaux de recherche propres à un fonds historique et interculturel cohérent.

Action 2 : Déficience, handicap, violence : le corps à l'épreuve

- Contribuer à l'évolution concrète, en région, du regard porté sur les corps en souffrance, à partir d'une démarche pédagogique et culturelle, en valorisant les présentations visuelles du corps éprouvé, en vue de son exposition dans diverses institutions et collectivités.
- Enquête sur les violences sexuelles- [Un(e) postdoc (2019) pour enquêter, coordonner, produire et mettre en forme les résultats de l'enquête en région qui comprend 2 phases].
- Faire un état des lieux.
- Produire des connaissances nouvelles et les rendre accessibles.
- Sensibiliser le grand public mais aussi les collectivités territoriales.
- Réaliser une exposition et un catalogue à partir de l'entrée « fait divers » qui a un large impact auprès de l'opinion.

Action 3 : Mise en valeur des données patrimoniales régionales : musique, éducation, hommes et mouvements politiques contemporains

- Développer un travail concernant des données patrimoniales régionales (fonds musicaux ; fonds pédagogique hérité des écoles normales primaires de La Rochelle, Poitiers, Angoulême et Niort ; archives du patrimoine politique et social local), travail scientifique pérennisé par voie numérique et débouchant sur de véritables avancées offertes au plus grand nombre.
- Valoriser et sensibiliser le public spécialisé et le grand public au renouveau de la musique ancienne en France
- Faire connaître la variété et les trajectoires des hommes politiques en région. Fabriquer un instrument permettant de rendre accessible les données recueillies.

Action 4 : Transmission culturelle et éducative des patrimoines visuels régionaux

- Poursuivre le développement du site curiositas.org et les recherches sur les cabinets de curiosités, en particulier sur leurs réalités historiques en région ; lancer une démarche expérimentale sur la reconstitution d'animaux disparus.
- Finaliser la restauration et l'analyse de la collection ornithologique Bonaparte, réaliser une scénographie mobile permettant la circulation en région (et son accompagnement auprès du public le plus large).
- Expositions au musée Sainte-Croix de Poitiers à partir de leur fonds photographique (et de prêts du FRAC), ainsi valorisé ; réalisation d'un court-métrage sur le tirage photographique qui servira de support à diverses actions pédagogiques en région.
- Lancement d'une collection d'ouvrages de format modeste (et de prix abordable) valorisant les collections des musées de la région à travers la mise en valeur d'une œuvre.

Coût total : 630 000 euros HT

Montant de l'aide régionale CPER sollicitée : 215 000 euros, soit 34.12 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 6 000 euros Etat (CPER), 31 000 euros Grand Poitiers, 378 000 euros FEDER

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : INSECT



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

INSECT 3 ICC – Axe 3 Innovation, industries culturelles et créatives

Porteur : Dominique ROYOUX

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/09/2017 au 30/11/2021

Description de l'opération :

La présente demande a pour objet de permettre la poursuite des travaux qui ont déjà été engagés depuis 2015.

Action 1 : Les activités de la Clinique du numérique, le FABRICC

L'évolution rapide des technologies, voire des concepts, dans le secteur des ICC qui demande une veille scientifique importante, une "mise à jour" régulière des connaissances, quand ce ne sont pas tout simplement de nouveaux savoirs à acquérir. Un nouveau paradigme techno-économique s'impose aux métiers et filières des ICC qui sont au cœur de la révolution numérique. Deux technologies impactent particulièrement les industries culturelles : l'intelligence artificielle d'une part, la blockchain d'autre part.

Il s'agit de positionner le FABRICC en poste avancé de veille et d'information sur les thématiques qui intéressent les TPE, PME et établissements producteurs de contenus culturels. Une attention particulière sera apportée à la diffusion des travaux de recherche sur ces domaines, en lien avec la responsable du centre d'information et de documentation du CEPE de l'IAE de l'Université de Poitiers. Le but est de parvenir à diffuser les éléments de cette veille de façon claire et articulée auprès des TPE, PME et établissements producteurs de contenus culturels sous la forme la plus pertinente (curation, newsletter, alertes, ...) et sera adossée au site internet du FABRICC en cours de développement.

Des points d'information réguliers et argumentés vis-à-vis des entreprises seront organisés sur ces sujets en partenariat avec la technopole EUREKATECH du GrandAngoulême

1.1 - Recherche et caractérisation de cas TPE et PME

Il s'agit de poursuivre l'exploration des pratiques stratégiques des entreprises productrices de contenus culturels dans le but de cerner les difficultés qu'elles ont rencontrées, qu'elles sont en train de traiter et celles qu'elles entrevoient pour assurer la pérennité de leur activité dans une économie numérique.

- Objectifs particuliers à atteindre

Au-delà de la recension de cas, un travail de fond est à mener pour synthétiser et caractériser ces cas afin de mettre en lien les problématiques rencontrées par les entreprises et les compétences des différents laboratoires de recherche publique sur le territoire régional. Les retranscriptions intégrales de ces entretiens constituent un matériel de base pour analyser les facteurs et les risques (financiers, juridiques, techniques et organisationnels) pouvant entraîner des blocages, limitant les possibilités de croissance des entreprises du secteur des ICC. Dans la continuité de nos activités de recherche et de caractérisation de cas TPE et PME, de nouvelles rencontres sont planifiées avec au moins 6 entités locales. Des liens doivent en effet être tissés avec le tissu économique de la Charente :

- avec la CCI de la Charente afin de renforcer notre visibilité dans le territoire et envisager des actions communes ;
- avec le Crédit Agricole qui aurait initié une réflexion locale sur les producteurs de contenus ;
- avec la Banque Publique d'Investissement (BPI) pour appuyer les entrepreneurs dans les ICC ;
- avec la Maison des Auteurs de la Cité Internationale de la Bande Dessinée et de l'Image (CIBDI), qui est un centre d'accueil et d'hébergement en résidence d'auteurs et qui constitue un public pour les actions d'information et de formation du FABRICC

Le travail envisagé suppose une comparaison des possibilités de développement des TPE, PME et établissements culturels dans :

- un environnement d'économie « concurrentielle classique » dominé par les acteurs puissants que sont les plateformes de diffusions de contenus culturels telles STEAM, UBIPLAY, NETFLIX, SPOTIFY, etc. Dans cet environnement, la répartition des droits liées à l'exploitation d'une propriété intellectuelle fait l'objet de vifs débats entre parties prenantes qu'il convient d'analyser en finesse pour comprendre les enjeux liés aux exclusivités et aux flux de revenus générés par la publicité et l'adaptation permanente des algorithmes de recommandation des contenus auprès de différentes cibles de publics.
- un environnement d'économie « sociale et solidaire » qui à travers la création de collectifs d'artistes, tentent d'aider les auteurs à retrouver une certaine liberté artistique et économique. Le statut des artistes interroge (sociétés, partage salarial, autoentrepreneur, plateformes, coopératives...). L'objectif de ces regroupements semble être d'aider les auteurs à gagner en liberté artistique, visibilité, synergies, possibilités de monétisation, etc. Ces collectifs interrogent donc sur le business model classique, réinventent le mode de gouvernance et les relations entre les acteurs. L'analyse de différents statuts juridiques et de leur mise en œuvre dans le secteur des ICC a pour objectif de mettre à jour les opportunités et ainsi de répondre à la difficulté des artistes à monétiser leurs créations.

1.2 - Plateforme d'interface entreprises des ICC - Organismes de formation et de recherche régionaux

Il a été décidé de fusionner en une seule action les Action 2 : Caractérisation des laboratoires régionaux et Action 3 : Cahier des charges et réalisation de la base de données présentées à l'origine. Le travail initié dans ces deux actions pendant les années 2015 et 2016 permet maintenant de reformuler de façon plus précise un projet de plateforme qui donne de la visibilité au FABRICC. Cette action inclura également l'élaboration d'un outil de veille qui nourrira les ateliers de travail et d'expérimentation (workshops) qui seront organisés pour implémenter ces technologies dans les TPE, PME et établissements publics producteurs de contenus culturels. Enfin, des colloques scientifiques seront organisés, dans les domaines juridiques et de gestion pour apporter des éléments complémentaires sur ces thématiques.

- Objectifs particuliers à atteindre

Le FABRICC souhaite développer une plateforme innovante d'appariement entre les besoins des entreprises de l'image d'Angoulême et de la région d'une part et les compétences (champs et modalités de travail) des formations et laboratoires de recherche de Nouvelle Aquitaine dans les domaines d'études concernés d'autre part. Le présupposé de la réflexion, confirmé lors d'entretiens

collectifs avec les entreprises dans la première phase du projet, est le désintérêt des entreprises en général, des ICC en particulier, pour les interfaces usuelles, telles un site web avec menu déroulant, ne répondant en général que très partiellement aux problématiques, codes de langage et des temporalités des professionnels.

Un appel d'offre financé sur le CPER 2015-2017 a permis de construire la base de données qui doit servir de substrat aux développements d'une interface conversationnelles destinée aux entreprises. La perspective de cette démarche toujours en cours de développement est de construire un système de données articulant les champs lexicaux différents des entreprises et instituts, en lui adossant un lexique d'appariement (de type linked open data). Ceci doit permettre de réaliser facilement des rapprochements et des recherches de similarités selon la propriété des termes utilisés. Cette démarche est, dans le premier temps d'expérimentation, ramassée sur un ou deux types de problématique d'entreprise et un ou deux types d'institut (par exemple les problématiques juridiques des entreprises et les activités de recherche et formation du CECOJI de l'Université de Poitiers, les problématiques de modèles d'affaires et les activités de recherche et formation du CEPE).

Dans ce cadre, les technologies du web sémantique doivent permettre de construire une logique de représentation du champ lexical. Concrètement, les applications visent à extraire des informations de différentes sources (système web des instituts principalement mais aussi base de stage, de mémoires, de thèses) et à les combiner. Ceci a l'avantage de permettre à des tiers de facilement exploiter les données. In fine, les fonctionnalités viseront :

- Une facilité d'intégrer des nouvelles données via des ontologies que l'utilisateur aura définies ; et
- Une facilité d'export des données via ces mêmes ontologies.

Dans un second temps, sur la période 2018-2021, la base de données étant constituée, il conviendra de réfléchir et de développer l'interface intelligente créant les conditions de l'appariement. Il s'agit de dépasser la logique encore assez pauvre des chatbots, à deux égards. Le premier s'oriente vers les interfaces conversationnelles. Ces dernières s'adossent à la technologie NLU (Natural Language Understanding) de traitement et d'analyse du langage humain. Il s'agit, dans cette nouvelle optique, de se concentrer sur la compréhension des schémas syntaxiques, et, derrière, des intentions des utilisateurs. Le second consiste à proposer à l'utilisateur une expérience plus riche et plus dynamique, qui ne passe pas par le langage en faisant le pari de mettre l'accent sur les images, les boutons interactifs, les menus... par exemple dans une logique de cartographie dynamique (découvrir de proche en proche les instituts de formation et recherche à partir de l'indexation du champ lexical : https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page), etc. L'idée est alors de renforcer les interactions avec l'interface du bot et par là-même de passer outre les limites de l'approche « conversationnelle » pure.

In fine, il s'agit de repenser assez profondément le mode d'interaction entre entreprises et université.

1.3 - Poursuite du développement de l'activité de clinique juridique au sein du FABRICC.

Le choix a été fait, dans le cadre de la rénovation des maquettes des Master de Droit de la propriété intellectuelle et de Droit du numérique, d'inscrire dans les maquettes de Master 1 et 2, un volume conséquent d'APP (autres pratiques pédagogiques), qui feront place à des activités au sein du FABRICC. Un volume de 8H CM d'enseignement clinique et de 30h d'APP est prévu lors de chaque semestre en Master 1 Propriété intellectuelle ; un volume de 18H de méthodologie de la recherche et de 40H d'APP est prévu en semestre 1 de Master 2. Un volume de 3H de CM pour 40H d'APP est prévu en Master 1 Droit du numérique. Les activités pourront être diverses, en fonction des besoins : rapports d'études, tenues de permanences juridiques, participation à des starts-up week-end, organisation d'ateliers-débats.... Il s'agira de pérenniser des actions déjà mises en place avec des partenaires de la Nouvelle Aquitaine (Participation aux journées StartInnov du SPN, participation aux start-up week end d'Angoulême...) et d'expérimenter de nouvelles formes de collaborations avec des tiers-lieux de la Nouvelle Aquitaine, permettant à de jeunes juristes de se confronter aux questions juridiques émergentes liées aux ICC, sous la supervision des enseignants-chercheurs du CECOJI.

Action 2 – Organisation de Workshops Thématiques Chercheurs – Entreprises

Cette étape de test « grandeur nature » avec des acteurs du territoire régional conduira à structurer une réflexion sur le futur modèle économique du FABRICC pour envisager sa pérennité. Ce travail passera par des rencontres avec des structures dont l'ambition et l'activité est complémentaire de celle du FABRICC de même que par une analyse de leur activité économique. De ces expériences menées avec des acteurs de la Région Nouvelle-Aquitaine, il faudra s'interroger sur les possibilités de monétisation de ce lien entre les chercheurs et les entreprises pour aboutir à la proposition d'un Business Model permettant de pérenniser le FABRICC sur le territoire du GrandAngoulême.

- Objectifs particuliers à atteindre

Dans ce contexte, il apparaît alors important de proposer des sessions de travail suivi autour d'un sujet à explorer qui permettront d'exposer et de pratiquer aussi complètement que possible une technique. Sur l'intelligence artificielle appliquée aux ICC, le FABRICC collabore avec le L3I de l'université de La Rochelle qui élabore avec la cité de la Bande dessinée d'Angoulême les techniques de reconnaissance d'image et de forme dans les planches de BD, pour redéfinir les parcours patrimoniaux du musée de la BD. Sur les enjeux liés à la technologie de la Blockchain, le FABRICC a organisé en 2017 un atelier professionnel co-animé par un enseignant-chercheur et un entrepreneur angoumois de la blockchain, avec le témoignage d'une start-up lyonnaise ayant lancé un ICO (Initial coin offering) adossé à la blockchain visant à financer le lancement d'un jeu vidéo. Ces premiers contacts permettent de préfigurer des sessions de travail qui sont organisées de façon à ce qu'un intervenant mette en œuvre avec des chercheurs et des professionnels un cas pratique.

Exemples de session envisagées :

- La technologie de la blockchain appliquée aux ICC : « Construire ou s'adosser à une blockchain dans votre domaine d'activité : enjeux et faisabilité »
- Livre enrichi par des animations 3D
- Robotique et Intelligence Artificielle dans la médiation muséale

Action 3 : Rencontres professionnelles thématiques

- **MARS 2019 : Colloque sur la valorisation de l'innovation et de la Recherche (30 ans Loi Allègre)**

2 journées prévues dont une assez générale et l'autre consacrée spécifiquement aux ICC.

- **OCTOBRE 2019 : Colloque : « L'intelligence artificielle et le droit : une nouvelle industrie créative et une nouvelle culture juridique ».**
- **JANVIER 2020 : Les études d'usage et les publics de la culture à l'ère du numérique** en partenariat avec la DRAC Nouvelle-Aquitaine, l'Université de La Rochelle.

Cette conférence permettra d'interroger l'usage des innovations numériques dans le champ muséal qui constitue un levier à la fois de valorisation muséale et de communication pour les professionnels de la culture. Nous observons de la part des musées une volonté de s'inscrire dans la mouvance d'une culture numérique contemporaine, dominée par des attentes expérientielles du public qui se veulent à la fois interactives, ludiques et cognitives. Cette conférence se propose d'interroger les pratiques culturelles numériques des visiteurs (enfants, adultes, familles) et de prendre en compte leur intérêt croissant pour les expériences renouvelées que procurent les technologies numériques.

- **OCTOBRE 2020 : Les Business Models de la culture : hybridations, innovations solidaires, etc.**

L'objectif du colloque est de proposer une comparaison des possibilités de développement des TPE, PME et établissements culturels dans :

- un environnement d'économie « concurrentielle classique » dominé par les acteurs puissants que sont les plateformes de diffusions de contenus culturels telles STEAM, UBIPLAY, NETFLIX, SPOTIFY, etc. Dans cet environnement, la répartition des droits liées à l'exploitation d'une propriété intellectuelle fait l'objet de vifs débats entre parties prenantes qu'il convient d'analyser en finesse pour comprendre les enjeux liés aux exclusivités et aux flux de revenus générés par la publicité et l'adaptation permanente des algorithmes de recommandation des contenus auprès de différentes cibles de publics.

- un environnement d'économie « sociale et solidaire » qui à travers la création de collectifs d'artistes, tentent d'aider les auteurs à retrouver une certaine liberté artistique et économique. Le statut des artistes interroge (sociétés, partage salarial, autoentrepreneur, plateformes, coopératives...). L'objectif de ces regroupements semble être d'aider les auteurs à gagner en liberté artistique, visibilité, synergies, possibilités de monétisation, etc. Ces collectifs interrogent donc sur le business model classique, réinventent le mode de gouvernance et les relations entre les acteurs. L'analyse de différents statuts juridiques et de leur mise en œuvre dans le secteur des ICC a pour objectif de mettre à jour les opportunités et ainsi de répondre à la difficulté des artistes à monétiser leurs créations.

Coût total : 649 400 euros HT

Montant de l'aide régionale CPER sollicitée : 85 000 euros, soit 13.08 % du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 12 500 euros Etat (CPER), 162 260 Grand Angoulême, 389 640 euros FEDER

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : INSECT



Réunion de la Commission Recherche
Séance du 21 février 2019

Dossier CPER Région pour approbation de l'opération et du plan de financement

CEMOP II Centre de Métrologie Optique Picto-charentais

Porteur : Benoît TREMBLAIS

Période prévisionnelle d'exécution : Du 01/05/2019 au 31/12/2021

Description du projet :

- Objectifs particuliers à atteindre,

L'objectif du projet CEMOP II est :

- de développer la plateforme de métrologie CEMOP basée sur l'optique et l'imagerie pour répondre aux besoins des laboratoires et des PME et PMI à l'issue du projet. Différentes mesures, directes ou indirectes, de différentes grandeurs (déplacements, vitesse, topographie, déformations, espèces, texture, concentration, caractéristiques géométriques, pression, efforts, colorimétrie) sont proposées (Mesures ponctuelles, planes ou volumiques).

- de développer la métrologie optique basée sur l'image et le laser en poursuivant la recherche sur les thèmes que sont la mesure multispectrale et la colorimétrie, la mesure de surface et de relief et la mesure 4D (déplacements + temps) de grandeurs directes et indirectes.

- Moyens spécifiques à mettre en œuvre,

Dans le cadre de cette opération, nous envisageons de faire un focus plus spécifique sur 1) l'évaluation des incertitudes de toutes les méthodes de mesure de la plateforme ; 2) la mise en œuvre d'une démarche qualité pour les méthodes de mesure de la plateforme de métrologie optique et l'étude et le choix d'une ou plusieurs certifications que pourrait viser la plateforme ; et 3) le développement de nouvelles méthodes de mesure 4D (spatio-temporelle). Celui-ci pourra être mise en œuvre par l'achat de 2 caméras rapides et d'un serveur de calcul.

- Prévision des délais de réalisation,

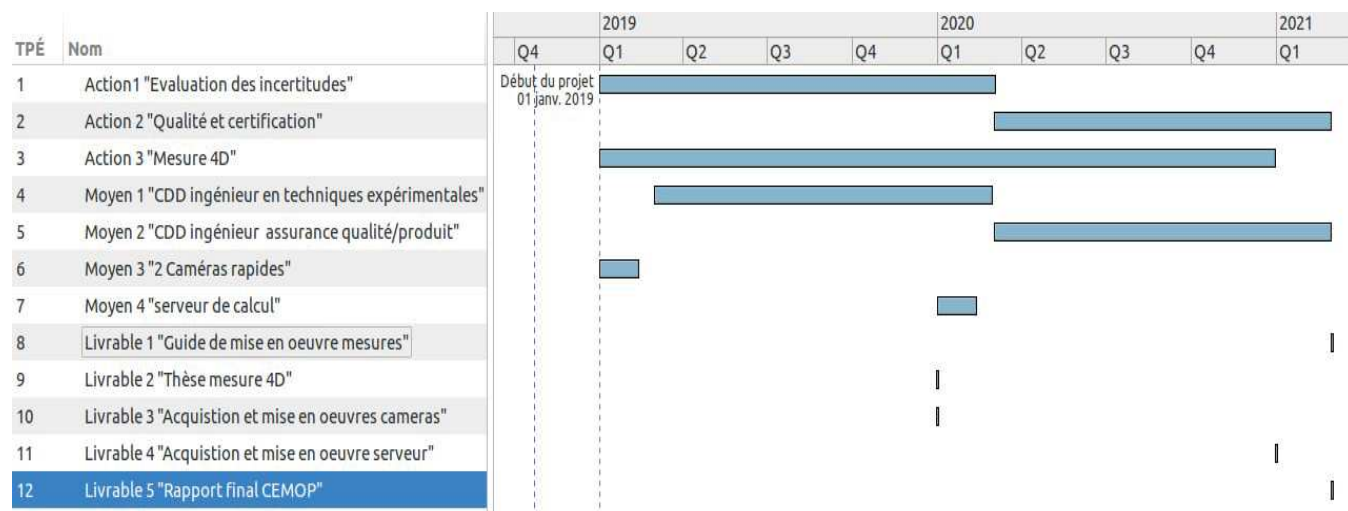
Le projet se déroulera de début 2019 à fin 2021.

Le contrat d'ingénieur en techniques expérimentales (Moyen 1) est prévu sur les années 2019-2020, il mettra en œuvre l'action 1. Le fruit de son travail pourra ensuite être utilisé par l'ingénieur assurance qualité/produit (Moyen 2) qui pourra sur les années 2020-2021 mettre en œuvre l'action 2.

L'achat et la mise en œuvre des 2 caméras rapides est prévu en 2019 (Moyen 3) et permettra de débiter l'action 3.

Finalement, l'achat du serveur de calcul (Moyen 4) permettra aux différents membres de la plateforme de pouvoir lancer des calculs de masse en 2020, une fois que certaines méthodes auront pu être validées sur des machines de développement.

• Livrables et calendrier



Coût total : 178 671 euros HT

Montant de l'aide régionale CPER sollicitée : 66 870 euros, soit 37.42% du coût du projet

Autre financement public sollicité sur l'opération : 111 801 euros FEDER

Financements privés : /

Autofinancement : /

Programme CPER : NUMERIC