



AAP 2017
RnMSH – MI
Projet Exploratoire Premier Soutien (PEPS)

Ce formulaire (libellé RNMSH–nomcandidat) doit être obligatoirement déposé par le porteur du projet sur le site <https://sigap.cnrs.fr/sigap/web/connexion.php> sous format word ou pdf.

Identification

Civilité et Nom du porteur du projet	Madame MARIE CORIS
Titre long (max 150 caractères)	Caractérisation et VISualisation des Trajectoires Technologiques
Acronyme	CAVISTT

Résumé du projet : (10 lignes maxi)

Le projet CAVISTT s'inscrit dans le champ de l'économie de l'innovation appliquée et de l'intelligence technologique, au croisement de l'économie, de l'informatique et de l'ingénierie mécanique. Si les économistes (GREThA) développent des méthodes permettant une perception fine des environnements scientifiques et technologiques (VIA-Inno) nécessaires à leurs analyses, ils restent cependant limités dans leur capacité à réaliser certains développements techniques utiles à cette compréhension, notamment concernant la visualisation des données et la caractérisation technique des analyses technologiques produites. De leur côté, les équipes du LaBRI (informatique) et d'IMC-I2M (ingénierie mécanique et conception) développent des méthodologies conceptuelles sans pouvoir en donner une lecture ou une portée économique et sociale. Le projet CAVISTT propose d'explorer des pistes d'hybridation et d'amélioration des méthodologies des trois équipes associées.

Thématique ciblée : Données et SHS

Exposé scientifique du projet (3 pages maximum) accompagné d'un court CV du porteur (1/2 page) et mentionnant 5 à 7 références pertinentes des équipes impliquées. Les équipes participantes et la demande budgétaire doivent être mentionnées (ainsi que sur l'application SIGAP lors de la candidature).

1. Présentation de la problématique de l'équipe « porteur » du projet

Le projet est porté par Marie Coris, chercheuse en économie de l'innovation et responsable scientifique de la plateforme VIA-Inno (voir mini-CV joint en fin de document). L'équipe du porteur est constituée de chercheurs « séniors » (3 MCF dont 1 HDR), d'ingénieurs d'études (2) et de chercheurs juniors (1 doctorante et 1 post-doctorant).

Leurs travaux se situent dans le champ de l'économie de l'innovation appliquée et de l'intelligence technologique dans lequel s'inscrit la problématique du projet CAVISTT. Une perception fine des environnements scientifiques et technologiques est cruciale pour mieux comprendre la dynamique de l'innovation et les acteurs économiques qui y évoluent. C'est la raison d'être de VIA-Inno, centre d'expertise (IdEx) de l'Université de Bordeaux (<http://viainno.u-bordeaux.fr>) intégré au sein du Groupe Recherche et Économie Appliquée (GREThA-UMR CNRS 5113, <http://gretha.u-bordeaux.fr>) que de développer des méthodes d'intelligence technologique permettant cette caractérisation, méthodes qu'elle opérationnalise ensuite pour les promouvoir auprès du tissu socio-économique.

Relevant en priorité de la « cartographie technologique et scientifique », ces méthodologies nécessitent l'utilisation de nombreuses ressources informatiques et bases de données. Le traitement de ces données et plus encore leur représentation visuelle (cartographie) reposent sur l'utilisation d'outils analytiques complémentaires, complexes mais devant devenir opérationnels (pour l'économiste comme pour l'acteur du tissu socio-économique). L'objectif de la visualisation est de « rendre intelligible et lisible » la complexité des données et des relations entre elles. Dit autrement dans le champ de l'économie appliquée, il ne s'agit plus simplement de faire des graphes de réseaux théoriques, souvent réduits à peu d'acteurs et peu de relations, donc facilement représentables.

Pour remplir nos objectifs, d'importants développements de représentation cartographique, en particulier des scénarios en réseau (collaborations, citations, proximités et complémentarités technologiques) ont été réalisés au cours de ces dernières années. En tant qu'économistes, nous restons cependant limités dans notre capacité à réaliser certains de ces développements techniques, ceux-là mêmes que nous pouvons en revanche opérationnaliser par la suite en leur donnant une lecture économique puis en obtenant un retour en fonction de leur pertinence pour les problématiques concrètes qui sont celles traitées au sein de VIA-Inno dans le cadre de ses partenariats (industriels et institutionnels).

C'est pourquoi nous candidotons à l'appel RnMSH-MI par un projet exploratoire avec deux partenaires locaux que sont le LaBRI et l'équipe I2M-ICM de l'Ensam.

2. Présentation des deux enjeux identifiés nécessitant des développements interdisciplinaires avec les deux équipes associés au projet

En tant qu'action pilote, le projet CAVISTT pourrait nous permettre d'envisager des voies de réponse à deux enjeux précisément identifiés et complémentaires : le premier porte sur la représentation graphique des réseaux multi-couches, le second sur la caractérisation technique des trajectoires inventives (technologiques). En fonction des pistes que nous pourrions explorer et définir, une coopération de plus longue haleine et de plus grande envergure sera envisagée. C'est cette coopération que CAVISTT souhaite initier.

2.1. Représentation graphique (visualisation) des réseaux multi-couches

La qualité des analyses d'intelligence technologique produites est fortement dépendante de celle de la combinaison de différentes sources d'information (notamment : brevets, publications, données financières). Les représentations visuelles sont alors essentielles pour l'analyse des réseaux créés par l'interconnexion de ces sources de données. Parce qu'elles restent aujourd'hui largement insatisfaisantes, le développement de la recherche en économie de l'innovation est ralenti. Afin de développer des outils appropriés, une première collaboration est envisagée avec le groupe de Guy Mélançon du LaBRI autour des « Visual Network Analytics » qui visent à concevoir des représentations de réseau pertinentes et efficaces pour soutenir leur exploration, aider à affiner les questions de recherche ou inspirer des hypothèses scientifiques et finalement communiquer les résultats scientifiques d'une manière claire et utilisable. Les réseaux multi-couches, où la structure est déployée sur plusieurs couches d'entités et de liens de natures variées, sont récemment apparus comme un modèle prometteur car sophistiqué, pertinent et puissant. Cette sophistication conceptuelle est au prix d'une complexité accrue, tant en termes d'utilisations possibles, que d'interprétations et d'opérationnalisations. Ce sont ces obstacles techniques que nous voulons commencer à identifier, partager et aborder avec CAVISTT.

Ambition scientifique interdisciplinaire (retombées attendues pour les équipes):

Une compréhension fine des problèmes économiques est requise ainsi que des exigences de haut niveau en informatique. Mais parce que l'interdisciplinarité est trop souvent abordée comme le transfert d'une science à l'autre, se pose la question de l'appropriation réciproque des avancées produites. Ce verrou peut-être levé dès lors que l'on pense l'interdisciplinarité dès la (co-)construction des problématiques de recherche. Le projet est ainsi proposé à l'intersection de l'informatique et de l'économie, l'analyse de réseau apparaissant comme une arène conceptuelle commune où les concepts d'informatique et d'économie peuvent se rassembler. Nous nous attendons ainsi à ce que les informaticiens augmentent leurs compétences dans la modélisation « de domaine », tandis que les économistes augmenteront leurs compétences en calcul et en conception visuelle. Le projet CAVISTT pourrait initier, si l'exploration confirme la faisabilité du projet, une demande conjointe d'attribution d'une bourse de doctorat interdisciplinaire (concours 2018 du collège des écoles doctorales de l'Université de Bordeaux).

Cas d'étude envisagé dans le cadre du projet exploratoire CAVISTT :

Nous prévoyons d'aborder ces questions sur un cas d'étude spécifique : les composites structuraux en aéronautique. Ce domaine, prolifique en termes de brevets comme de publications scientifiques est un cas que l'équipe d'économistes connaît bien et qui peut donc aisément servir de pilote pour tester en détail la pertinence des résultats (visualisations) obtenus par les développements qui découleront de ce projet.

2.2. Caractérisation technique des trajectoires inventives

La détection et la représentation des trajectoires inventives et technologiques nécessitent la compréhension de la structure des réseaux de citations des documents brevets et/ou de publications. En tant qu'économistes, nous pouvons nous trouver limités dans notre appréhension (et notre compréhension) technique des technologies que nous étudions.

Dans son hybridation avec celles du GREThA-VIAInno, la méthode IMC-G développée par le département IMC (Ingénierie Mécanique et Conception) de l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux, I2M (Université de Bordeaux, ENSAM) offre une voie crédible pour faire sauter le verrou de la caractérisation technique des analyses économiques. Elle repose sur deux piliers :

- L'exploitation des brevets par décomposition fonctionnelle énergétique pour identifier les mots clés physiques liés à la fonction principale étudiée : l'analyse approfondie d'un domaine technologique ou d'un problème technique particulier et l'étude du chemin énergétique de réalisation de la fonction principale sont traduits en mots clés pertinents, ce qui constitue une base de connaissances liées au problème étudié.

- Les tendances d'évolution compilées à partir des lois d'évolution de la théorie TRIZ, des règles de l'art de l'ingénieur et des heuristiques de conception mises au point par I2M-IMC : elles sont mobilisées pour en déduire des possibilités d'innovation après analyse des différentes branches technologiques d'un groupe de brevets classés dans des matrices de découvertes.

Notons que cette méthode peut non seulement être utilisée pour la caractérisation des trajectoires inventives, mais aussi pour l'analyse du problème en amont en sélectionnant des mots clés pertinents pour générer un corpus de brevets pertinents à étudier.

Ambition scientifique interdisciplinaire (retombées attendues pour les équipes):

Le projet s'inscrit dans la continuité du post-doctorat croisé (I2M-IMC et GREThA-VIAInno) d'Ulises Valverde et encadré par Jean-Pierre Nadeau (I2M-IMC) et Mathieu Becue (Via-Inno) dont l'objet était, sur la thématique de la conversion de l'énergie thermique des mers¹ (Ocean Thermal Energy Conversion,ETM-OTEC), d'identifier les opportunités d'intégration de méthode IMC-G dans les compétences de la plateforme VIA-Inno pour constituer une méthodologie hybride. On retrouve ici la même logique interdisciplinaire que précédemment: la vision physique du département I2M-IMC fournit des solutions innovantes à des problèmes techniques complexes, alors que les approches méthodologiques d'intelligence technologique proposent un aperçu des tendances technologiques et économiques des marchés (permettant de comprendre le positionnement concurrentiel des acteurs). Le projet CAVISTT ambitionne de tester ces premiers éléments d'hybridation pour formaliser la méthodologie et valider son intérêt dans de nouveaux cas concrets d'application et à portée opérationnelle.

Cas d'étude envisagé dans le cadre du projet exploratoire CAVISTT

Ainsi que précédemment et afin de travailler dans la transversalité des trois équipes, nous retenons le cas des composites structuraux en aéronautique en tant que pilote.

Sous réserve d'un accord de confidentialité entre les parties impliquées, un deuxième cas est cependant envisagé dans le cadre de la thèse CIFRE de Gwendoline Bontemps réalisée au GREThA en partenariat avec le groupe AVRIL afin de répondre au double enjeu méthodologique et opérationnel d'une application au cas de l'alimentation des animaux d'élevage. Les composés que l'on y retrouve ont connu une très grande évolution, notamment parce que de nombreux additifs alimentaires sont ajoutés suivant l'effet que l'on souhaite obtenir sur l'animal (augmentation de la taille ou de la production de lait/œufs plus rapide, résistance à certaines bactéries, couleur spécifique de la chair ou des poils/plumes etc...). Ces compositions évoluant très rapidement, il y a un enjeu majeur de dessiner ces trajectoires d'évolution pour anticiper lesquelles seront les plus demandées (par les éleveurs) dans un avenir proche, avec pour principal objectif d'orienter les investissements pour garder/gagner une position stratégique sur le marché.

3. Equipes, phasage du projet et justification de la demande budgétaire

Equipe

S'agissant d'un projet exploratoire, il reste difficile d'évaluer les temps d'implication réels. Sur la base de notre expérience, nous pouvons toutefois proposer la répartition suivante.

Côté GREThA/VIA-Inno, l'équipe est composée de 6 membres : Marie Coris (MCF HDR, responsable scientifique de VIA-Inno, porteur, 1 mois), Mathieu Bécue (Ingénieur d'études, directeur exécutif de VIA-Inno 0,5 mois), Gwendoline Bontemps (doctorante, 2 mois), Maïder Saint-Jean (MCF, directrice de thèse de Gwendoline Bontemps, 0,5 mois), Johannes Van-Der-Pol (post-doctorant, 2 mois) et David Virapin (ingénieur d'études, 2 mois).

Le temps de travail du GREThA/VIA-Inno (SHS) est de 8 mois.homme.

Côté LaBRI, l'équipe est composée de 2 membres : Guy Mélançon (Professeur, 1 mois) et Bruno Pinaud (MCF, 2 mois). Une implication d'un stagiaire (financé par ailleurs dans le cadre de son stage de fin d'études) est escomptée pour renforcer l'équipe et ses besoins en « codage », sous réserve de l'acceptation de CAVISTT et de la pertinence (à l'issue des premiers mois).

Côté I2M-IMC, l'équipe est composée de 3 membres : Jean-Pierre Nadeau (Professeur émérite, 1 mois), Dominique Scaravette (MCF, 1 mois) et Ulises Valverde (Ingénieur de recherche, 3 mois).

Le temps de travail « hors-SHS » est de 8 mois.homme.

Phasage :

Pour la même raison que précédemment liée au caractère exploratoire de la recherche, il reste difficile d'évaluer

¹ Une publication co-écrite par l'I2M-IMC et le GREThA-VIAInno est programmée dans la revue *Virtual Concept* (octobre 2017).

correctement le phasage du projet CAVISTT. On peut toutefois l'envisager sur une période de 18 mois maximum, selon le phasage approximatif suivant : une première phase de test sur les deux entrées méthodologiques menées en parallèle (9 à 12 mois), un temps de discussion et d'échange dans le cadre d'un workshop (ouvert aux acteurs académiques et opérationnels) visant aussi à identifier de nouveaux partenaires, y compris « hors périmètre de l'Université de Bordeaux (1 à 2 mois).

Sur la base de ces deux premières phases, s'ouvrira un temps de retour et de capitalisation (3mois), variable en fonction des réalisations (et de leur faisabilité) de CAVISTT : un temps de valorisation et de diffusion (rapport, colloque et publication) et/ou un temps de construction d'un projet de plus large envergure temporelle, financière et en termes de participants (3mois).

Besoins :

En termes de besoins (23KE), CAVISTT nécessite principalement du fonctionnement réparti comme suit : achat d'une licence ORBIT pour les équipes associées n'étant pas équipées de cette base de données au cœur des analyses conduites par VIA-Inno (5KE), l'organisation d'un workshop croisé sur les deux entrées (pour un budget de 7KE, co-financé par les partenaires), des frais de missions pour des déplacements en colloque en binôme SHS et hors-SHS (5KE) et des frais de fonctionnement divers (valorisation, communication, petites fournitures, missions pour un montant de 6KE).

Annexe 1 : CV du porteur du projet (1/2 page)

Marie CORIS (marie.coris@u-bordeaux.fr)

Maître de conférences HDR en Sciences Economiques, Economie et géographie de l'innovation

GREThA (UMR CNRS 5113), Université de Bordeaux

Page personnelle : <http://gretha.u-bordeaux.fr/fr/members/coris-marie>

Responsabilités administratives et scientifiques en cours

Depuis le 01/01/2016 : Responsable scientifique de VIA-Inno, Centre d'Innovation Sociétale, IDEX Bordeaux

2014-2020 : Responsable scientifique du C.I.Aq (Centre d'Intelligence technologique d'Aquitaine), partenariat entre l'Université de Bordeaux et le Conseil Régional de Nouvelle Aquitaine.

2013-2018 : Membre élue du Conseil Académique (Commission Recherche) de l'Université de Bordeaux.

2008-2016 : Membre élue du Conseil de Laboratoire du GREThA (2 mandats).

Enseignements dispensés (2016-2017) : Economie des organisations (L2 Eco), Economie de la propriété intellectuelle (M2 Eco), Production et traitement de données (M2 Eco), Stratégie d'entreprise (L3 Eco), Competitive Intelligence (M2 Eco)

Encadrement doctoral en cours

2015-2018 : Co-direction (50%) de la thèse (CIFRE) de Lydie Pilorget, *Trajectoires de développement des start ups et intelligence technologique*

2016-2019 : Co-direction (Université de Bordeaux et Université de Poitiers) de la thèse d'Antoine Achard, *Détection des entreprises potentiellement innovantes et ciblage de l'action régionale en faveur de l'innovation.*

Publications récentes

Carrincazeaux C., Coris M., 2015, "Why do firms relocate ? Lessons from a regional analysis", *European Planning Studies*, vol 23 (9), pp. 1695-1721.

Bouba-Olga O., Carrincazeaux C., Coris M. Ferru M. (Guest Editors), 2015, "Proximity Dynamics, Social Networks and Innovation", *Regional Studies*, 49(6), pp.901-906.

Carrincazeaux C., Coris M., Frigant V., Piveteau A., 2014, Délocalisations : les enseignements d'une analyse régionale, *Revue d'Economie Regionale et Urbaine*, 3, pp.443-469.

Annexe 2 : Références pertinentes des équipes impliquées

BECUE M., FLAMAND M., FRIGANT V. (2013); **Une analyse des trajectoires inventives à travers le triptyque brevet, réglementation, finance : le cas de l'ophtalmologie laser.** Revue Internationale d'intelligence économique, numéro spécial « Intelligence économique et propriété industrielle », 2013.

CORIS M., FLAMAND M. (2017), L'intelligence technologique : pour qui, pour quoi, comment ? De la définition à l'opérationnalisation de l'intelligence technologique en tant que capacité organisationnelle, *présentation au Colloque GeCSO en juin 2017, avant soumission pour publication.*

EPICOCO M., OLTRA V. and SAINT JEAN M. (2014) Knowledge dynamics and sources of eco-innovation : Mapping the Green Chemistry community, *Technological Forecasting and Social Change*, 81, 388–402.

RENOUST, B., G. MELANÇON, et al. (2014). Entanglement in Multiplex Networks: Understanding Group Cohesion in Homophily Networks. *Social Network Analysis - Community Detection and Evolution*. R. Missaoui and I. Sarr (eds.), Springer, pp. 89-117.

RENOUST, B., G. MELANÇON, et al. (2015). "Detangler: Visual Analytics for Multiplex Networks." *Computer Graphics Forum* 34(3): 321-330.

VALVERDE U., NADEAU J.P., SCARAVETTI D., (2017), Finding Innovative Technical Solutions in Patents Through Improved Evolution Trends, Chap. 1, TRIZ – The Theory of Inventive Problem Solving, Current Research and Trends in French Academic Institutions, Springer.

VALVERDE U., NADEAU J.P., SCARAVETTI D., (2017), A new method for extracting knowledge from patents to inspire designers during the problem-solving phase, *Journal of Engineering Design*, doi:10.1080/09544828.2017.1316361, in press.

Visa du directeur d'Unité



Visa du directeur de la MSH



Patrick Baudry

Informations pratiques (A LIRE ATTENTIVEMENT):

- Le formulaire de réponse (au format pdf) ne doit pas dépasser 5 pages.
- Le projet doit être rédigé préférentiellement en français.
- L'implication des équipes doit être clairement identifiée ; les contributions doivent être quantitativement renseignées dans l'application SIGAP. Le temps de travail est exprimé en personne.mois : une personne.mois correspond à une personne travaillant sur le projet à temps plein pendant un mois.
- En déposant une proposition le porteur s'engage à fournir un rapport scientifique et financier fin 2018 qui sera évalué dans le cadre du suivi des actions interdisciplinaires du CNRS. Ce document doit être adressé au responsable de l'action (bjouve@msh-reseau.fr) et à la Mission pour l'Interdisciplinarité (mi-contact@cnrs-dir.fr).
- Procédure d'information aux candidats : à la fin de l'évaluation, le porteur du projet sera informé par courriel de la décision du comité d'évaluation du PEPS.
- Les rapports d'évaluation des projets ne seront pas envoyés aux porteurs.
- Les montants alloués (qui peuvent différer de la demande budgétaire exprimée par le porteur du projet) par le comité d'évaluation du PEPS seront notifiés directement et intégralement au porteur du projet, ce dernier aura la responsabilité de ventiler les moyens en fonction des besoins des équipes impliquées.
- La demande budgétaire ne peut concerner que des dépenses de fonctionnement et d'équipement. Aucun CDD, salaires doctorants, post doctorants ne pourront être financés sur les crédits alloués. A titre exceptionnel, une gratification de stage (sur une base de 3 à 6 mois) par projet pourra être accordée aux seules structures CNRS (UMR, UPR etc.). Aucune dérogation ne sera acceptée. Cette demande de stage devra être explicitement motivée. La convention de stage sera établie par la délégation régionale sur les crédits correspondants notifiés.