

Fiches projets à présenter au Conseil Scientifique du 01/03/2013

Projets	Responsable(s) Scientifique(s)	Laboratoire(s)	Partenaire(s)	Coût Total	Montant des subventions gérées par Lille 1	Coût Total pour Lille 1	Subventions Régionales demandées pour Lille 1
AAP PROJETS EMERGENTS 2013 - eSurgeon : Réduire la fracture énergétique des TIC	Romain ROUYOY	LJFL	<ul style="list-style-type: none"> • ADEME • Association Green Code Lab • Laboratoire d'Informatique de Grenoble 	203 000	110 000	203 000	100 000
AAP PROJETS EMERGENTS 2013 - Modèles Informatiques pour la Consommation Collaborative	Maxime MORGE	LJFL	<ul style="list-style-type: none"> • Département d'Informatique d'Impérial College, Royaume Uni • Département d'Informatique de l'Université de Pise, Italie • Laboratoire des sciences et technologies de l'information (LSTI) de l'ENSM de St-Etienne • Laboratoire d'Informatique, de traitement de l'information et des systèmes (LITIS) 	139 961	25 132	139 961	25 132
AAP PROJETS EMERGENTS 2013 - Conception et gestion des ouvrages et des infrastructures de génie civil tout au long de leur cycle de vie	Marwan SADEK	LGCgE		75 000	50 000	75 000	50 000
Totaux				417 961,00	185 132,00	417 961,00	175 132,00

FICHE PROJET

Programme : Appel à projets 2013 « PROJETS EMERGENTS »

Intitulé de l'opération : eSurgeon : Réduire la fracture énergétique des TIC

Descriptif du projet :

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues une composante importante de la société moderne. En particulier, la multiplication des équipements électroniques et leurs adoptions par le grand public ont conduit à une explosion de la part de consommation énergétique de ce domaine. Un rapport ministériel récent a notamment évalué à 13% la part du coût énergétique des TIC dans la consommation globale annuelle Française. Cette consommation représente l'équivalent de la production de 8 tranches nucléaires. Au regard des prévisions de déploiement des équipements électroniques dans l'avenir, la question d'une optimisation de la consommation énergétique des TIC s'impose donc comme prépondérante pour notre société. À titre d'exemple, le prochain centre de donnée (datacenter) de la société OVH sera construit à proximité de la centrale nucléaire de Gravelines et hébergera à son terme 400 000 serveurs, ce qui représentera une consommation de 100 Mégawatts. Si les constructeurs de composants électroniques fournissent de gros efforts pour réduire la consommation du matériel tout en optimisant ses performances, un des verrous majeurs demeure la partie logicielle des machines. En effet, ce sont essentiellement les applications hébergées par les serveurs et les différents équipements électroniques qui pilotent la consommation du matériel. Nous sommes donc profondément convaincus qu'une conception plus éco-responsable des logiciels peut conduire à un gain substantiel de consommation énergétique pour les TIC. À titre d'exemple, est-ce qu'un gain de 10% à l'échelle d'une application pourrait faire économiser jusqu'à 10 Mégawatts pour un centre de donnée ?

Nos travaux préliminaires publiés dans ce domaine ont notamment démontré qu'un choix avisé du langage de programmation utilisé pour réaliser une application peut diviser sa consommation par un facteur 100. Ces premiers résultats illustrent clairement que l'identification et l'adoption de bonnes pratiques dans le processus de développement d'un logiciel peuvent profondément et positivement impacter la consommation des TIC. En informant et en accompagnant les ingénieurs et les développeurs dans leurs choix technologiques, la prise en compte d'indicateurs d'éco-conception conduiront nécessairement à une réduction de la fracture énergétique. Néanmoins, pour être réellement efficace, l'identification et l'adoption de telles pratiques requièrent une étude beaucoup plus profonde des différentes implications du logiciel sur la consommation des équipements électroniques. Cette étude scientifique passe notamment par une meilleure compréhension des architectures matérielles qui équipent les nouvelles générations d'équipements. Nous pensons notamment qu'un logiciel éco-responsable doit pouvoir s'adapter aux caractéristiques matérielles de la machine sur laquelle il s'exécute afin d'en exploiter les spécificités et ainsi minimiser sa consommation. Nos résultats scientifiques dans le domaine de l'adaptation dynamique des logiciels esquissent même la possibilité d'ajuster l'empreinte énergétique d'un logiciel en cours d'exécution pour prendre en compte différentes contraintes, telles que le niveau de performance requis par un client. À l'image de l'usage commun d'une machine à laver le linge, un utilisateur peut tolérer une exécution différée de ses tâches applicatives, comme le téléchargement d'une vidéo, s'il ne souhaite pas la visionner immédiatement. Ce dernier exemple s'applique non seulement pour un objectif d'optimisation de la consommation énergétique d'une application mais peut aussi se projeter dans un contexte d'exploitation des énergies renouvelables dont la disponibilité n'est pas nécessairement garantie en continu. Or une exécution efficace de logiciels alimentés par des énergies purement renouvelables semble très difficile en l'état actuel des pratiques car encore une fois les applications n'intègrent pas la préoccupation énergétique comme un aspect fondamental de leur conception.

Techniquement, les équipements TIC modernes reposent désormais sur des architectures dites «multi-

«cœurs» dont les microprocesseurs sont capables de s'exécuter en parallèle afin d'améliorer substantiellement les performances. Dans le cadre de cette proposition de projet émergent supporté par la région Nord – Pas de Calais, nous souhaitons donc nous intéresser plus particulièrement à ces architectures qui se sont généralisées ces dernières années et sont désormais présentes dans la plupart des équipements, depuis les téléphones, jusqu'aux serveurs d'applications en passant par les ordinateurs portables et les stations de travail. Cependant, de nombreux résultats scientifiques démontrent que les applications existantes exploitent ces nouvelles architectures d'une manière très inefficace d'un point de vue énergétique car les abstractions utilisées durant leur conception sont essentiellement héritées de précédentes architectures qui sont désormais dépréciées. Dès lors, ces applications ont généralement tendance à exhiber des symptômes de contention (mémoire, disque, réseau, etc.) qui se traduisent non seulement par des pertes de performances mais aussi par une augmentation de leur empreinte énergétique. Or ces symptômes prennent d'autant plus d'importance que le nombre de cœurs présents dans ces architectures augmente. Il apparaît donc de plus en plus nécessaire de réfléchir à la définition de nouvelles abstractions pour programmer des applications capables de s'exécuter efficacement sur des architectures multi-cœurs tout en optimisant leur empreinte énergétique. Nous estimons que la conception de telles abstractions intègre non seulement une dimension génie logiciel mais aussi une dimension système logiciel qui doivent être conçues conjointement.

La dimension «génie logiciel» de ce projet fait référence au développement d'outils et de méthodologies qui permettront d'accompagner les développeurs de logiciel dans le processus de conception d'une application. Comme illustré ci-dessus, il s'agit ici de faire en sorte que les développeurs soient conscients et soucieux de l'empreinte énergétique de leurs applications. La prise en compte de cette préoccupation requiert donc la mise en place d'indicateurs énergétiques logiciels. À titre d'exemple, la mise en place d'indicateurs dans les bibliothèques logicielles permettrait d'informer le développeur sur la consommation des méthodes en fonction des paramètres. D'autre part, la mise en place de banc de tests énergétiques logiciels permettrait de comparer des canevas et des bibliothèques de développement d'un point de vue énergétique. À plus long terme, la réflexion pourrait porter sur la définition de nouvelles constructions des langages de programmation sensibles à la consommation énergétique et autorisant une exécution dégradée ou différée des traitements informatiques.

La dimension «système logiciel» de ce projet fait référence quant à elle à l'application des principes de génie logiciel dans les couches basses des systèmes d'exploitation afin de mettre en place des mécanismes logiciels éco-responsables qui puissent être exploités par les applications de manière implicite ou explicite. L'objectif ici est de développer des algorithmes intelligents pour supporter une gestion éco-responsable d'un ensemble d'applications s'exécutant à l'échelle d'un équipement ou d'un réseau, en introduisant plus d'élasticité dans la gestion des cœurs de l'architecture pour réduire les problèmes de contention en fonction du contexte d'exécution du système. À titre d'exemple, le développement d'ordonnanceurs éco-responsables permettrait d'offrir un mécanisme de réduction de la consommation transparent pour les applications existantes. D'autre part, la mise en place de services intergiciels permettrait de migrer automatiquement certains traitements vers des équipements capables d'assurer les tâches pour un coût énergétique réduit (par exemple la box d'une maison).

La combinaison des contributions dans ces deux dimensions entend optimiser la consommation des équipements et des logiciels informatiques de manière significative, réduisant ainsi le coût de la facture énergétique des particuliers et des industriels, tout en prolongeant la durée de vie des équipements sur batterie. En s'appuyant sur les opportunités d'optimisation exposées ci-dessus, il sera possible de proposer des améliorations à court terme et à plus long terme afin d'impacter durablement la société et équilibrer au mieux la course à la performance et le soucis de l'empreinte carbone des TIC. Compte-tenu de la relative jeunesse de ce domaine de recherche, nous sommes convaincus que le soutien d'un projet émergent sur ce thème par la région Nord – Pas de Calais permettra d'obtenir une reconnaissance durable de l'équipe au sein des communautés scientifiques et industrielles. Nous souhaitons notamment que ce soutien donne une légitimité au projet pour que les résultats produits puissent être rapidement transférés et appliqués dans l'industrie pour le bénéfice de tous.

Justification du caractère émergent du projet :

- Résultats préliminaires récents et prometteurs
- Potentiel de transfert vers l'industrie pour une pénétration durable des résultats

Laboratoire ou structure concernés :

Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL)

Durée de l'opération :

2 ans

Responsable scientifique de l'opération :

Romain ROUVOY (LIFL)

PLAN DE FINANCEMENT PREVISIONNEL

DEPENSES	MONTANT TTC
Soutien de programme	14 500 €
Dépenses de personnel	95 500 €
Bourse de thèse (ADEME)	93 000 €
TOTAL	203 000 €

RECETTES	MONTANT TTC
REGION	100 000 €
Autres (Association Green Code Lab)	10 000 €
Bourse de thèse (ADEME)	93 000 €
TOTAL	203 000 €

Merci de bien vouloir faire valider cette fiche projet par le responsable scientifique et le responsable du laboratoire ou de la structure concernée.

Le retour est à effectuer par courrier électronique.

FICHE PROJET

Programme : Appel à projets 2013 « PROJETS EMERGENTS »

Intitulé de l'opération : Modèles Informatiques pour la Consommation Collaborative

Descriptif du projet :

Le contexte principal de COMMONS réside dans l'émergence de nouveaux modes de consommation, comme la consommation collaborative et la « prosommation ».

La **consommation collaborative** correspond au fait de louer, donner ou échanger des biens et services via le Web. Ces dernières années, de nouvelles places de marché en ligne ont fait leur apparition. : qu'elles concernent la location (vous payez pour utiliser un produit/service sans avoir à l'acheter), la redistribution (vous revendez un bien quand il n'est plus utilisé) ou de nouveaux modes de vie collaboratifs (personnes ayant des intérêts similaires partageant du temps, un espace, des compétences, de l'argent, comme c'est le cas des ventes privées ou des espaces communs de travail). La liste des sites concerne de nombreux thèmes: l'échange de maison (HomeExchange), la location de salles ou canapés (couchsurfing), les parkings en ville (ParkAtMyHouse), ou encore les jardins (Landshare), le prêt de matériel électroménager (Zilok), les produits culturels (Swap), les vêtements (thredUP), ou l'échange de productions de jardin (LePotiron)... On peut aussi considérer également l'échange d'expertise (Teach Street) ou le don d'objets (Ressourceries). La crise économique et les critiques de la société de consommation sont les raisons du succès de cette nouvelle économie basée sur les technologies Web et centrée sur l'humain. Cette nouvelle économie, basée sur la confiance et la réputation, fait partie d'un changement culturel : notre comportement dans une communauté affecte ce que nous pouvons faire et ce à quoi nous pouvons accéder. Par exemple, en ayant plus de personnes utilisant un même véhicule, le covoiturage permet de réduire les frais de déplacement tels que les frais de carburant et le stress de la conduite de chaque personne. Le covoiturage est également considéré comme un moyen plus écologique et plus durable de voyager en réduisant les émissions de carbone et les besoins de places de stationnement.

De manière similaire, la « **prosommation** » est un phénomène émergent. La « prosommation », qui est la contraction de production et de consommation, capture l'idée que l'utilisateur joue ces deux rôles dans des marchés comme le marché de l'énergie. La « prosommation » est largement représentée grâce à l'utilisation du Web 2.0 en général. Les sites comme eBay, leboncoin ou même des services web comme *Amazon Mechanical Turk* sont témoins de ce succès. Le domaine de l'énergie suit cette tendance. 81% des consommateurs allemands veulent de l'information sur leur consommation via les compteurs électriques intelligents. Ce marché pourrait atteindre 16 milliards de dollars en 2016. La production locale d'énergie via des sources d'énergies renouvelables et hétérogènes est propice à l'émergence de la « prosommation » d'énergie dans laquelle tout utilisateur est capable de produire et de consommer de l'énergie provenant d'autres sources. Le projet IDEaS identifie notamment la nécessité de développer des mécanismes d'interaction humain-agent afin de guider les « prosommateurs » dans leurs décisions en prenant en compte les contraintes techniques et leurs préférences.

COMMONS vise à fournir de nouveaux modèles de programmation pour la

consommation collaborative et de nouvelles plates-formes pour soutenir la « prosommation » au niveau sémantique par l'utilisation de technologies multi-agents.

Les **Systèmes Multi-Agents (SMA)** se définissent comme un ensemble d'entités logicielles (appelés agents), éventuellement organisées dans différents groupes qui interagissent dans un environnement informatique. Les SMA constituent un paradigme de première classe pour analyser, concevoir et implémenter des systèmes informatiques où chaque intervenant est représenté par un assistant personnel. Les caractéristiques de ces systèmes informatiques sont typiquement: i) la décentralisation, c'est à dire il n'y a pas d'entité centrale responsable du contrôle; ii) la distribution, i.e. les informations ne sont pas nécessairement partagées pour des raisons de confidentialité; iii) l'ouverture, i.e. les entités peuvent dynamiquement entrer/quitter le système en cours de fonctionnement. Ce sont les raisons pour lesquelles nous pensons que les technologies multi-agents peuvent être utiles pour programmer les plates-formes de consommation collaborative. **Dans COMMONS, nous avons d'abord l'intention d'utiliser la programmation multi-agents pour développer une plate-forme spécifique et pour simuler les comportements humains dans une telle plate-forme.**

Nous envisageons de déléguer (au moins partiellement) les négociations à des agents logiciels pour faire correspondre les demandes et les offres afin d'atteindre un accord. COMMONS vise à développer un modèle de **négociation automatique** pour construire une plate-forme de consommation collaborative. Peu de stratégies concrètes d'agents ont été proposées dans la littérature. Contrairement aux stratégies existantes, COMMONS ne suppose pas que l'agent connaisse les préférences des autres agents.

Dans COMMONS, nous proposons un cadre concret pour la négociation. Nous proposons un outil de prise de décision qualitatif et multi-attributs pour la négociation.

Les **problèmes d'appariement** mettent en jeu la théorie des jeux, la théorie du choix social et l'Informatique, notamment l'Intelligence Artificielle. Le problème d'appariement a une grande variété d'applications pratiques (l'affectation de stage, le covoiturage, l'échange de maison, etc.) Ce problème a été introduit par Alvin E. Roth et Lloyd S. Shapley, ce qui leur a valu le prix de la Banque de Suède en Sciences Économiques en 2012. Dans COMMONS, nous considérons les appariements comme des phénomènes émergents résultant des négociations d'agents. L'objectif de la procédure est de trouver une allocation optimale. À cette intention, on peut considérer différentes notions de bien-être issues de la théorie du choix social. Nous cherchons ici à fournir des comportements d'agents négociants. Suite à nos recherches préliminaires, nous souhaitons réifier les problèmes d'appariement pour nos scénarios.

COMMONS vise à proposer des méthodes décentralisées pour la consommation collaborative et la « prosommation » qui sont adaptatives, *anytime*, et qui préservent la vie privée.

Dans le projet COMMONS, les algorithmes d'appariement envisagés du point de vue du ***mechanism design*** sont des mécanismes de révélation qui induisent un jeu simultané où tous les participants, ayant une pleine compréhension du mécanisme, soumettent leurs préférences. Un tel mécanisme doit encourager les individus à dire la vérité en ce qui concerne leurs préférences. En d'autres termes, l'honnêteté doit être une stratégie dominante, de sorte que le résultat est optimal si leurs préférences sont véritables. Malheureusement, il a été prouvé qu'il n'existe aucun mécanisme aboutissant à une solution stable où révéler ses vraies préférences est une stratégie dominante pour chaque agent. Ce résultat est limité par le fait qu'il peut être difficile pour les individus de tricher. Cet argument suggère que dans les

marchés tels que nous les envisageons dans COMMONS, les possibilités de manipulation stratégique sont assez limitées.

COMMONS vise à utiliser les simulations multi-agents avec des données réelles afin d'étudier les gains de la manipulation stratégique des algorithmes proposés au cours des projets.

La confiance des utilisateurs dans les applications logicielles nécessite d'être prise en compte pour en garantir l'acceptabilité sociale. Les **modèles de confiance** sont adaptés aux applications ouvertes et dynamiques comme celles déployées sur le Web. Plusieurs modèles ont été développés principalement pour le commerce électronique ou les applications d'échange d'informations. L'objectif commun de tous ces modèles est de calculer automatiquement les valeurs de confiance perçues localement par un agent logiciel. Dans les modèles de réputation, la communication permet d'échanger des informations sur les autres.

COMMONS utilise l'informatique de confiance pour gérer la communauté à long terme. Dans un contexte dynamique où l'utilisateur peut rejoindre ou quitter la communauté, il est important de garantir la stabilité du système.

Justification du caractère émergent du projet :

Le projet COMMONS s'inscrit dans les recherches menées depuis que Maxime MORGE a été recruté en 2009 par l'Université Lille 1 en tant que Maître de Conférence. Les résultats préliminaires à ce projet sont présents dans les publications suivantes :

- [1] P. Everaere, M. Morge, and G. Picard. Minimal concession strategy for reaching fair, optimal and stable marriages. Proc. of the 20th International Conference on Autonomous Agents and Multi-agent Systems (AAMAS), 2013.
- [2] M. Morge and P. Mancarella. Arguing over Goals for Negotiation: Adopting an Assumption-Based Argumentation Decision Support System. Journal of Group Decision and Negotiation, 2013.
- [3] P. Everaere, M. Morge and G. Picard. Casanova : un comportement d'agent pour l'équité des mariages préservant la privacité. Revue d'Intelligence Artificielle 26, 5 (2012), 471-494.
- [4] M. Morge, G. Picard and P. Everaere. Casanova : un comportement d'agent pour l'équité des mariages préservant la privacité. Actes des 19ème Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA), p191-200, Cepudès, 2011. Prix du meilleur papier.
- [5] M. Morge and G. Picard. Privacy-Preserving Strategy for Negotiating Stable, Equitable and Optimal Matchings. In Proc. of of the 9th International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems (PAAMS 11), pp. 97-102, 2011.
- [6] P-A Matt, M. Morge and Francesca Toni. Combining statistics and arguments to compute trust. In Proceedings of the ninth International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (AAMAS), pp. 209-210, 2010.

Laboratoire ou structure concernés :

Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL)

Sophie Morge
Directrice du LIFL
UMR CNRS 8022

Durée de l'opération :

2 ans

Responsable scientifique de l'opération :

Maxime MORGE (LIFL)

**PLAN DE FINANCEMENT PREVISIONNEL**

DEPENSES	MONTANT TTC
Equipement	6 000 €
Soutien de programme	19 132 €
Dépenses de personnel (dont 56 404 € de personnel statutaire)	114 829 €
TOTAL	139 961 €

RECETTES	MONTANT TTC
REGION	25 132 €
Fonds propres (LIFL dont 56 404 € de personnel statutaire)	114 829 €
TOTAL	139 961 €

Merci de bien vouloir faire valider cette fiche projet par le responsable scientifique et le responsable du laboratoire ou de la structure concernée.

Le retour est à effectuer par courrier électronique.

FICHE PROJET

Programme : Appel à projets 2013 « PROJETS EMERGENTS »

Intitulé de l'opération : Conception et gestion des ouvrages et des infrastructures de génie civil tout au long de leur cycle de vie

Descriptif du projet :

Les gestionnaires et maîtres d'ouvrages sont de plus en plus confrontés au vieillissement de leur patrimoine d'infrastructure. En effet, après de vastes programmes de construction liés à la croissance économique, on dispose actuellement d'un parc exceptionnel d'infrastructure, mais qui est ancien et qui pose plusieurs questions :

- (i) Le diagnostic de l'état de ces infrastructures tant sur le plan de sécurité de fonctionnement que du coût de maintenance et de fonctionnement. Pour un ouvrage donné, cela veut dire reprendre l'analyse de l'ouvrage par une approche basée sur l'analyse de cycle de vie.

- (ii) Prendre une décision quant à l'avenir de l'ouvrage : programmer sa démolition ou sa réhabilitation. Dans les deux cas, il faut étudier des choix techniques et analyser le coût complet de l'ouvrage dans son cycle de vie en intégrant son impact sociétal et environnemental.

Ces questions se posent aussi pour les ouvrages neufs pour lesquels il faut intégrer, dès la phase de conception, le coût et l'impact sociétal et environnemental de l'ouvrage tout au long de son cycle de vie (construction, exploitation, maintenance et démolition). Il faudra également analyser d'une manière fine l'impact de l'ouvrage sur l'environnement, notamment sur la consommation des matériaux, des sources d'énergie et d'eau et sur la biodiversité.

L'analyse de l'ouvrage dans son cycle de vie pose plusieurs questions scientifiques. Elle nécessite une approche pluridisciplinaire intégrant les sciences des matériaux (durabilité et recyclage des matériaux), l'ingénierie de la construction (développer des procédés efficaces pour la construction et la réhabilitation), la physique (diagnostic des ouvrages), les technologies de l'information et de la communication (suivi des ouvrages en temps réel, stockage et traitement des données sur la vie de l'ouvrage, supervision, gestion optimale,..) et les sciences sociales (comportement des usagers, économie de la construction, finance, droit, gestion,...).

Mon projet consiste dans le développement d'une méthodologie et des outils (plateforme) intégrant des innovations technologiques et non technologiques pour assurer d'une manière efficace le suivi des ouvrages dans leurs cycles de vie. L'intérêt de cette plateforme sera illustré à travers son application sur des sites pilotes d'infrastructure. Elle servira par la suite comme outil d'aide à la décision pour les maîtres et gestionnaires d'ouvrages dans leurs choix techniques de réhabilitation et du suivi des ouvrages dans leur cycle de vie.

Lors de ce projet, je vais m'appuyer sur le projet SunRise, piloté par mon collègue Isam Shahrour et de nombreux partenaires économiques, pour l'utilisation des smart Grid dans la gestion optimale des réseaux urbains. Ce projet apportera un volet complémentaire au projet SunRise en intégrant l'analyse des réseaux dans leurs cycles de vie.

Justification du caractère émergent du projet :

Ce projet correspond à une évolution importante voir même une rupture dans la conception et l'analyse des ouvrages et des infrastructures en génie civil. Il est très lié à l'émergence d'une forte préoccupation environnementale dans notre société (protection des ressources, changement climatique,..). Ceci nous impose de revoir notre méthode de conception et de gestion des ouvrages et pose de nombreuses nouvelles questions, qui sont souvent pluridisciplinaires. Ces questions nécessitent de nouveaux développements dans les domaines de la durabilité des matériaux et des structures, de la réhabilitation des ouvrages, du recyclage des matériaux, de l'efficacité énergétiques des ouvrages et leur gestion optimale. Elles nécessitent également l'intégration des innovations technologiques et non technologique dans une plateforme unique qui servira comme outil de conception et d'aide à la décision.

Il s'agit pour moi et pour mon laboratoire d'une reconversion thématique importante.

En effet, à ce jour, j'ai travaillé sur la modélisation numérique des ouvrages en prenant en compte l'interaction sol-structure et des chargements complexes, notamment le chargement sismique et de l'environnement (circulation, température..).

Je dispose de nombreux atouts pour mon projet. Mes travaux de recherche ont comporté plusieurs applications sur le fonctionnement mécanique des infrastructures, notamment les chaussées (2 thèses co-encadrées), les barrages (une thèse co-encadrée), les fondations des voies ferrées du TGV (post doc co-encadré). Je dispose également d'une expérience d'ingénierie de 2 ans dans un bureau d'études de génie civil. Sur le plan national, j'ai noué des relations fortes avec des chercheurs de l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) qui s'intéresse à cette problématique. Sur le plan international, je participe actuellement au montage d'un projet européen porté par l'Université de New Castle sur l'évaluation des ouvrages et infrastructures géotechniques.

J'assure également l'encadrement de deux thèses qui démarrent cette année sur des problématiques liées aux infrastructures des réseaux d'eau.

Laboratoire ou structure concernés :

Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE)

Durée de l'opération :

2 ans

Responsable scientifique de l'opération :

Marwan SADEK (LGCgE)

PLAN DE FINANCEMENT PREVISIONNEL

DEPENSES	MONTANT TTC
Equipement	20 000 €
Soutien de programme	12 000 €
Dépenses de personnel	43 000 €
TOTAL	75 000 €

RECETTES	MONTANT TTC
REGION	50 000 €
Fonds propres (LGCgE)	25 000 €
TOTAL	75 000 €

Merci de bien vouloir faire valider cette fiche projet par le responsable scientifique et le responsable du laboratoire ou de la structure concernée.

Le retour est à effectuer par courrier électronique.