

CONSEIL COMMUNAUTAIRE DU 12 JUILLET 2019

Date de convocation et d'affichage : 05 juillet 2019

La séance, présidée par Monsieur François BAROIN, Président, est ouverte à 19 h 02.

Présents :

Mmes BETTINGER Sylvianne, BEURY Jeanne-Laure, BLUM Catherine, CODAZZI Colombe, COLFORT Jacqueline, DUCHENE Annie, FINET Odile, FRAENKEL Stéphanie, GARIGLIO Elisabeth, GRANDPIERRE Elisabeth, GREMILLET Annie, HELIOT-COURONNE Isabelle, JOLLIOT Marie-France, LE CORRE Marie, LEDOUBLE Catherine, LEROY Marie-Thérèse, MALARMEY Michèle, MARIE Sylvie, PETIT Sandrine, PHILIPPON Elisabeth, PORTIER-GUENIN Françoise, RABAT-ARTAUD Nadia, ROBERT Isabelle, ROTH Michèle, ROUSSELOT Nicole, ROUVRE Annie, SAUBLET SAINT-MARS Véronique, SEBBARI Samira, ZAJAC Anna

MM. ABEL Jean-Pierre, ARBONA Philippe, BALLAND Alain, BAROIN François, BAUDOUX Bruno, BEAUSSIER Jean-Marie, BERTHOLLE Jean-Paul, BILLET André, BLANCHARD Dominique, BLANCHON David, BLASSON Christian, BOISSEAU Dominique, CASTEX Jean-Marie, CHAMPAGNE Anicet, CHEVALIER Bertrand, COTEL Philippe, COURTOIS Jean-Christophe, DE VILLEMEREUIL Gérard, DEHAUT Francis, DELAITRE Guy, DENIS Valéry, DEON Philippe, FARINE Bruno, GAILLARD Paul, GARNERIN David, GAURIER Claude, GATOUILLAT Marcel, GIRARD Marc, GIRARDIN Olivier, HANDEL William, HUBINOIS Alain, HUMBERT Christophe, KISSERLI Jean-Marie, LANDREAT Pascal, LECLERC Jean-Claude, LEIX Jean-François, MEIRHAEGHE Jean-François, MOCQUERY Bernard, MOCQUERY Philippe, MOCQUERY Régis, MONTAGNE Jean-Jacques, PEUCHERET Alain, POTTIER Denis, RAGUIN Jacky, RICHARD Olivier, RIGAUD Jacques, ROBLET Bernard, RUDENT Michel, SAINTON Michel, SAUNOIS Serge, SEBEYRAN Marc, SERRA Frédéric, SUBTIL Bruno, VAN de ROSTYNE Alain, VIART Jean-Michel, VOLHUER Michel, ZWALD Jérémy

Représentés : TRIBOT Philippe par COQUILLARD Gérard, BRANLE Christian par TRESSOU Marie-Hélène, ROTA Colette par MORET André, VETTER Claude par SIMON Chantal, MOUILLEFARINE Jean-Claude par HOUARD Bruno

Sont excusés et ont donné pouvoir : BLASCO Thierry à BLASSON Christian, BOUCHOT Chantal à JOLLIOT Marie-France, URBAIN Sandrine à ROBLET Bernard, DEMOISSON Daniel à BLANCHARD Dominique, LEPRINCE Didier à DUCHENE Annie, PAUTRAS Marie-Françoise à SEBBARI Samira, SAUVAGE Philippe à MOCQUERY Bernard, DRAGON Jean-Luc à GREMILLET Annie, DUQUESNOY Olivier à ROUSSELOT Nicole, ARNAUD Jean-Jacques à LEIX Jean-François, MOSER Alain à RABAT-ARTAUD Nadia, GANTELET Bruno à CHEVALIER Bertrand, BAZIN-MALGRAS Valérie à HELIOT-COURONNE Isabelle, BRET Marc à LE CORRE Marie, GONCALVES José à GARIGLIO Elisabeth, HONORE Nicolas à SERRA Frédéric, LEMELLE Flavienne à BOISSEAU Dominique, LEYMBERGER Brigitte à GRANDPIERRE Elisabeth, MENUET Gérard à BAUDOUX Bruno, OUADAH Karima à ROUVRE Annie, PATELLI Lise à BEURY Jeanne-Laure, THOMAS Christine à PORTIER-GUENIN Françoise, FAURE Gilbert à MEIRHAEGHE Jean-François

Excusés : DESROUSSEAUX Pascal, GERARD Fabien, RESLINSKI Jean-François, GRIENENBERGER Daniel, REHN Yves, CHAPLOT Roland, BACHMANN Jean-Marie, TRUELLE Hubert, GACHOWSKI Jacques, FRAPIN David, ROYERE Raynald, SCHMITT Philippe, SPILMANN Marcel, SIMON Véronique, AMILHAU Marie-Pierre, MARTINOT Bruno, RICHARD Sophie

Absents : FEVRE Dolly, PARIGAUX Jean-Louis, GRAFTEAUX-PAILLARD Marie, BAILLY Jean-Marie, MANDELLI François

Sont présents mais ne participent pas au vote, étant en conflit d'intérêt : HELIOT-COURONNE Isabelle, PORTIER-GUENIN Françoise, VIART Jean-Michel

Est excusée et a donné pouvoir mais ne participe pas au vote par procuration étant en conflit d'intérêt : BAZIN-MALGRAS Valérie

Le Conseil communautaire a choisi comme secrétaire de séance Stéphanie FRAENKEL.

DELIBERATION N°10	Allocations doctorales – Choix des thèses financées par Troyes Champagne Métropole – Attribution
RAPPORTEUR	Marc SEBEYRAN

Nombre de membres : 136		Vote			
Présents	Suffrages exprimés	Pour	Contre	Abstention	Non-participation
91	109	109			3

Le rapport est adopté à l'unanimité des suffrages exprimés.

CONSEIL COMMUNAUTAIRE DU 12 JUILLET 2019

**ALLOCATIONS DOCTORALES
CHOIX DES THESES FINANCEES PAR TROYES CHAMPAGNE METROPOLE
ATTRIBUTION**

Annexes : tableaux et bilans des thèses déjà financées - fiches projets avec budget prévisionnel et conventions de partenariat

Exposé :

Dans le cadre de son Schéma Local de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Troyes Champagne Métropole souhaite apporter un soutien financier aux thèses qui contribuent à la visibilité, à l'attractivité et au rayonnement de ses établissements d'enseignement supérieurs et de recherche

L'appel à projets lancé le 23 octobre 2018 a permis le dépôt de 17 projets avec des sujets complexes et variés, des demandes pour des allocations pleines (30 000 €/ an) ou des demi-allocations avec des cofinancements ou un financement sur fonds propres.

7 thématiques de recherche ont été retenues :

- Construction et patrimoine Bâti Durables-Architectures-Urbanisme-Ville intelligente ;
- Usine et technologie du futur- Photonique ;
- Management-Ingénierie ;
- Santé – E-Santé, Sciences et technologie au service de la santé et du vieillissement, Silver Economie ;
- Maîtrise des risques, sécurité globale, cybercriminalité ;
- Nano-optique ;
- Matériaux et procédés.

Le montant de l'allocation modulable peut aller jusqu'à 90 000 € en fonction de l'intérêt des travaux de recherche au regard des thématiques retenues pour l'attractivité du territoire.

Les crédits 2019 permettent de solder le financement de la thèse n°9, le financement de l'année 2 de la thèse n°10 (soit 60 000 €) et le démarrage du financement des 3 nouvelles thèses avec un budget de 36 000 €.

Le groupe de travail restreint d'élus de la commission « Patrimoine, Tourisme, Enseignement Supérieur, Recherche, Vie Etudiante » et de techniciens du Pôle a proposé de retenir les 4 projets suivants répondant à des thématiques différentes avec les fiches et plans de financement ci-joints en annexe) :

- FIBRABETON pour les thèmes « Matériaux, Procédés / Patrimoine Bâti Durables » mené par l'ESTP (École spéciale des travaux publics) ;
- COTA confort thermique automatisé avec contrainte énergétique pour le thème « Sciences et technologie au service de la santé et du vieillissement » mené par l'UTT (Université de Technologie de Troyes) ;

- DELPAIR Détection et localisation de la pollution de l'air intérieur et extérieur grâce à l'usage d'objets connectés pour les thèmes « Management-Ingénierie /Villes intelligentes » mené par l'UTT ;
- MesDIST - MESures de DIssimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images pour les thèmes « Maîtrise des risques, sécurité globale, cyber-criminalité avec des liens sur les thèmes de l'urbanisme et de la E-Santé » mené par l'IUT (Institut Universitaire de Technologie) pour l'URCA (Université de Reims Champagne-Ardenne).

L'ESTP, depuis la réunion de la commission thématique, ayant informé les services de Troyes Champagne Métropole du financement par la Région Grand Est, du projet FIBRABETON, la prochaine commission se prononcera sur la faisabilité de l'attribution d'une allocation doctorale aux projets déposés au pôle Enseignement Supérieur-Recherche-Vie Etudiante.

L'URCA pour le projet et MesDIST sollicitent une allocation pleine, alors que l'UTT sollicite des demies allocations pour ses projets COTA et DELPAIR. L'UTT a proposé des plans financement avec 50% sur ses fonds propres tout en présentant ses projets parallèlement au Conseil départemental et à la Région Grand Est.

Compte tenu du fonctionnement en année universitaire, le plan de financement envisagé est :

Projet de Thèse	Crédits 2019	Crédits 2020	Crédits 2021	Crédits 2022
A définir	12 000 €	18 000 €	30 000 €	30 000 €
UTT COTA	6 000 €	9 000 €	15 000 €	15 000 €
UTT DELPAIR	6 000 €	9 000 €	15 000 €	15 000 €
URCA	12 000 €	18 000 €	30 000 €	30 000 €

Afin de permettre le démarrage des 3 projets maintenus, Troyes Champagne Métropole propose pour 2019 le versement d'un premier acompte de 12 000 € à l'URCA et de 6 000 € pour chaque projet de l'UTT.

Les crédits sont inscrits au Budget 2019 au chapitre 65.

Décision :

Au bénéfice de ces informations, il vous est proposé :

- **DE CONFIRMER le soutien l'UTT et l'URCA pour l'IUT, au regard de la compétence « Enseignement Supérieur, Recherche et Vie Etudiante » de Troyes Champagne Métropole ;**

- **D'OCTROYER** une subvention de :
 - 45 000 € à l'UTT sur 3 ans pour la réalisation de la thèse : «Confort Thermique Automatisé avec contrainte énergétique COTA» ; dont 6 000 € en 2019 pour le démarrage de la thèse,
 - 45 000 € à l'UTT sur 3 ans pour la réalisation de la thèse : «Détection et Localisation de la Pollution de l'AIR intérieur et extérieur DELPAIR» ; dont 6 000 € en 2019 pour le démarrage de la thèse,
 - 90 000 € à l'URCA (IUT) sur 3 ans pour la réalisation de la thèse : «MESures de DIssimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images» ; dont 12 000 € en 2019 pour le démarrage de la thèse ;
- **D'AUTORISER** Monsieur le Président de Troyes Champagne Métropole ou son représentant, à signer les quatre conventions idoines de partenariat entre Troyes Champagne Métropole et chacun de ces établissements d'enseignement supérieur
- **D'AUTORISER** Monsieur le Président de Troyes Champagne Métropole ou son représentant, à signer tout acte administratif, juridique ou financier à intervenir en application du présent exposé des motifs.

Vote	PARTICIPANTS	POUR	CONTRE	ABSTENTION	Non-participation au vote

ANNEXE BILAN DES THESES ACHVEES OU EN COURS

Thèse 1	Science et Technologie -Maîtrise des risques appliquée en milieu économique ANTICIPER LES RISQUES -TITRE EXACT : Résilience organisationnelle et définition d'indicateurs de pilotage des collectifs distribués - UTT / TAF	28/04/2011	UTT	74 000 €
Thèse 2	Méthodes d'optimisation multi-objectifs COOPERATION METAHEURISTIQUE - IUT URCA/ UTT - 04/11/2011	28/04/2011	IUT	79 388,68 €
Thèse 3	Méthodes d'optimisation multicritères - gestion énergies - domaine industriel - TITRE EXACT : Méthodes d'optimisation multicritères au niveau de la gestion des énergies et des ressources renouvelables dans le domaine industriel - IUT / UTT - doctorant arrivé le 01/11	19/09/2011	UTT	88 202,51 €
Thèse 4	Maîtrise des risques -Milieu industriel / développement d'outils de gestion des systèmes complexes : application aux risques industriels majeurs UTT/ TAF 01/01/2011	19/09/2011	TAF	87 313,14 €
Thèse 5	CODEN (Caractérisation Optique des Déformations à l'Échelle Nanométrique) - UTT/EPF	03/02/2012	UTT	88 225,06 €
Thèse 6	Analyse du comportement en vibration des matériaux composites à fibres végétales -IUT URCA/UTT - arrivée doctorant prévue le 01/10/2013 - doctorant arrivé le 10/02/2014	27/06/2013	IUT	90 000 €
Thèse 7	Détection de la falsification d'images numériques (DEFI) UTT/EPF	14/10/2014	UTT	90 000 €
Thèse 8	Détection statistique dans les images thermographiques pour la construction d'un capteur thermographique intelligent EPF/UTT	03/12/2015	EPF	90 000 €
Thèse 9	AGIE "Approche Géographique des Impacts Environnementaux" UTT/ESC	13/10/2016	UTT	90 000 € Reste financement de TCM : 30 000 € sur 2019
Thèse 10	MOTIV2MOVE UTT	03/07/2017	UTT	90 000 € Reste financement de TCM : 30 000 € sur 2019 et 30 000 € sur 2020

Thèses enseignement supérieur :

Evaluation qualitative et opérationnelle des 10 thèses achevées ou en cours d'achèvement, aidées par TCM à hauteur de 868 000 €

(liste en annexe de la délibération).

SYNTHESE DES BILANS QUALITATIFS

Thèse 1 Science et Technologie -Maîtrise des risques appliquée en milieu économique ANTICIPER LES RISQUES

TITRE EXACT : Résilience organisationnelle et définition d'indicateurs de pilotage des collectifs distribués - UTT / TAE

Etudiant : M. COUTHON Christopher.

Thèse non soutenue pour motifs familiaux graves, protocole d'accord avec l'UTT - CC 7/12/2016

Deux publications ont cependant été produites dans le cadre de conférences internationales

Rennes, 26-28 mai 2014 XXIII Conférence Internationale de Management Stratégique : Analyser les activités coopératives pour concevoir les instruments de gestion : Application à un centre de traitement des appels d'urgence médicale en collaboration avec Régis MARTINEAU de l'Ecole Supérieure de Commerce de Troyes et Pascal Salembier de l'UTT

IC - 25èmes Journées francophones d'ingénierie des Connaissances, May 2014, Clermont-Ferrand, France - De la qualité de la coopération à l'identification d'indicateurs de Pilotage - Christopher Couthon, Régis Martineau, Pascal Salembier. De la qualité de la coopération à l'identification d'indicateurs de pilotage. pp. 119-124.

Thèse 2 – Méthodes d'optimisation multi-objectifs COOPERATION METAHEURISTIQUE - IUT URCA/UTT

Docteurant : M.BEN JEMAA Abdelhak 2011-/2015

Cette thèse a proposé une méthodologie de dimensionnement optimal pour optimiser la configuration de systèmes d'énergie hybride. Pour cela, une approche pour la génération de base de règles floues et une optimisation automatique au moyen d'algorithmes génétiques et d'un PSO (Optimisation par essais particuliers, concept d'auto-organisation) adaptés avec le flou. Ces algorithmes ont permis le calcul du nombre optimal de panneaux photovoltaïques, d'éoliennes et des batteries, minimisant le coût total du système et garantissant la disponibilité permanente de l'électricité pour couvrir les besoins énergétiques. L'historique horaire de vitesse du vent, d'ensoleillement, sont utilisés pour modéliser la production des éoliennes, la production photovoltaïque et de charge. Le coût total est la fonction objective et la taille technique était une contrainte.

Cette thèse a permis d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche pour le laboratoire de l'IUT en collaboration avec l'UTT. Les résultats sont utilisés par les chercheurs qui s'intéressent à la mise en place des plateformes d'énergie renouvelable et aux Smart Grids

Les travaux ont permis des perspectives d'autres thèses toujours avec l'UTT qui ont été soutenues et d'autres en cours.

Par ailleurs, l'IUT fait partie de l'Institut Services et Industries du Futur de Troyes - ISIFT porté par l'UTT qui devrait dans l'année se structurer au plan régional sous l'impulsion du Professeur Yalaoui (1^{er} diplômé de l'Ecole Doctorale de l'UTT)

Abdelhak BEN JEMAA est récemment parti pour une mission sur cette thématique en outre-mer.

Thèse 3 – Méthodes d'optimisation multi-critères - gestion énergies - domaine industriel

TITRE EXACT : Méthodes d'optimisation multicritères au niveau de la gestion des énergies et des ressources renouvelables dans le domaine industriel - IUT / UTT-

Docteurant : M. Julien AUTUORI 2011-2014

Dans le cadre de cette thèse, l'exploration de l'espace de solutions par des métaheuristiques¹ est abordée. Les métaheuristiques sont des méthodes d'optimisation utilisées pour résoudre des problèmes de classe NP-difficile. Elles explorent aléatoirement l'espace de recherche pour trouver les meilleures solutions. Dans un premier temps, l'ensemble des solutions est modélisé par un espace unidimensionnel par une Méthode de Conversion de l'Espace de recherche (MCE). Des métriques sont proposées pour évaluer l'exploration de l'espace de recherche par une métaheuristique en identifiant les zones explorées et inexplorées. Ces métriques sont utilisées pour orienter l'exploration de l'espace de recherche d'une méthode d'optimisation. La convergence est améliorée en accentuant le recherche dans les zones explorées. Pour sortir des minima locaux, l'exploration est diversifiée en la dirigeant vers les zones inexplorées. En associant l'exploration du voisinage des solutions et ces métriques cartographiques, il est possible d'améliorer les performances des métaheuristiques. Plusieurs algorithmes mono-objectifs et multi-objectifs sont implémentés en version classique, hybridé par la recherche locale et par la MCE. Le Flexible Job Shop Problem (FJSP) est utilisé comme problème de référence. Les expérimentations avec les algorithmes hybridés montrent une amélioration des performances

Julien Autuori est aujourd'hui Consultant en Etudes et Développement chez Scallan - Ruil-Malmaison

Publications :

Springer Science+Business Media New York 2015 A mapping technique for better solution exploration : NSGA-II adaptation

Julien Autuori · Faïcel Htaïen · Farouk Yalaoui · Published online: 20 October 2015

1. «Une **métaheuristique** est un algorithme d'optimisation visant à résoudre des problèmes d'optimisation difficile (souvent issus des domaines de la recherche opérationnelle, de l'ingénierie ou de l'intelligence artificielle) pour lesquels on ne connaît pas de méthode classique plus efficace.

2. Les Problèmes type NP sont des problèmes de décision que les machines doivent gérer en fonction de quantité importante de données. Ils permettent de proposer un ou plusieurs solutions, de les contrôler et de vérifier si la solution candidate est la solution. Par exemple, pour le problème de décision du **voyageur de commerce** qui, étant donné un entier k et un ensemble de villes séparées par des distances, détermine s'il existe un circuit de longueur inférieure à k qui passe une et une seule fois par toutes les villes. On vérifie «rapidement» qu'une solution candidate, ici un chemin quelconque, est bien solution, c'est-à-dire que c'est bien un circuit de longueur inférieur à k et qu'il passe bien une et une seule fois par toutes les villes.

Thèse 4 – Sciences et technologies pour la maîtrise des risques appliquées au milieu économique

TITRE exact : L'Ecosystème décisionnel du manager : une contribution au défi d'anticipation de la crise

Docteurant : M. Thomas DELATOUR 2011-2014

A l'issue de cette thèse de Guillaume Delatour, co-dirigée par deux enseignants chercheurs, Didier Calcei de Y-School et Patrick Laclemeur de l'UTT, le docteurant a intégré le laboratoire CREIDD.

Son travail qui portait sur la durabilité des systèmes, à travers l'anticipation des ruptures avait pour terrain d'étude, la gestion des risques industriels majeurs.

Dès 2014, il a corédigé avec ses professeurs dans une revue scientifique : Chemical Engineering Transactions : article « Safety Performance Indicators : a question of diversity, vol38 pp55-60, puis un article dans la revue Assurance et gestion des risques : «Système de gestion de la sécurité : quel modèle canonique pour la maîtrise des risques industriels » 82(1-2), 25-48 (2015).

Durant sa thèse, entre 2013 et 2014, il a présenté 4 communications dans des colloques internationaux :

- Systems Complexity and Weak Signals. Proceedings of 22nd International Business Research Conference. World Business Institute Australia (2013)
- Analyse intersectorielle de l'utilisation des indicateurs risques majeurs. Inspirations et perspectives pour les industries à risques. Congrès Lambda Mu 19 (2014).
- Système de gestion de la sécurité : quel espace critique pour la décision d'anticipation ? Congrès Lambda Mu 19 (2014).
- Proceedings of the 6th International Conference on Safety & Environment in Process & Power Industry - CISAP-6, Italy (2014).

Le travail de recherche a été valorisé par des contributions intellectuelles reconnues par les comités scientifiques et a ainsi contribué au développement des connaissances sur le terrain.

Guillaume Delatour

Coordonnées professionnelles

Université de Technologie de Troyes (UTT)
12, rue Marie Curie – BP2060, 10010 TROYES CEDEX
Tél : 03 25 71 96 50
Adresse électronique : guillaume.delatour@utt.fr

ACTIVITES DE RECHERCHE

Thème de recherche : Gestion et anticipation de crise

Le thème de recherche porte sur la sécurité des systèmes sociaux, à travers la préparation et l'anticipation des situations de crise.

Thèse de Doctorat

2015 Doctorat de 3^{ème} cycle de l'Université de Technologie de Troyes.

- Codirection : Pr. Patrick Loclémence, UTT.
- Dr. Didier Calcei, Groupe ESC Troyes en Champagne.
- Ecole doctorale de l'UTT, spécialité « Sciences et Technologies ».
- Unité mixte de recherche CNRS 6281 « Sciences et technologies pour la maîtrise des risques ».

Recherche partenariale menée et accompagnée financièrement par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques.

Thèse intitulée « L'écosystème décisionnel du manager : une contribution au défi d'anticipation de la crise », soutenue le 30 juin 2015, à l'Université de Technologie de Troyes.

Résumé : L'accident industriel majeur compte parmi les crises les plus destructrices et insupportables. Dans de nombreux cas, les retours d'expérience constatent que la catastrophe aurait probablement pu être évitée. La problématique posée est alors celle de l'anticipation. Au sein de systèmes sociotechniques à hauts risques, quelles sont les voies à suivre pour devancer le déclenchement d'une séquence accidentelle ? Pour répondre à cette problématique, notre approche s'est focalisée

Par ailleurs, cette thèse co-encadrée a permis de renforcer et matérialiser les liens entre Y-school et l'UTT tout en valorisant au plan international ces deux établissements.

Aujourd'hui, M Delatour est enseignant chercheur au sein de l'Institut Charles Delaunay à l'UTT et plus spécifiquement dans le cadre de l'Institut sur la sécurité globale et l'anticipation, qui est le seul institut en partenariat avec le ministère de l'intérieur sur les questions de sécurité globale.

De 2015 à 2017, il a été **Chef de projet "Ruralité - Proximité - Mobilité"** conformément au Projet qu'il avait annoncé lors sa soutenance :

Le projet Ruralité – Proximité – Mobilité sur 18 mois portait sur la préparation des communes rurales aux situations de crise. Financé par la Région Grand-Est, soutenu par le Conseil Départemental de l'Aube, et l'association des maires de l'Aube, il rassemblait scientifiques, élus, et acteurs du secours (préfecture, gendarmerie, sapeurs-pompiers, et SAMU) dans une démarche de recherche à finalité opérationnelle.

Ces missions lui ont laissé moins de temps pour les publications, d'autant qu'il assume également les enseignements suivants :

- Chargé d'enseignement **Gestion des risques, Gestion de crise, Méthodologie de recherche**, à l'Université de Technologie de Troyes, Master IMSGA, Membre de l'équipe pédagogique.
- Chargé d'enseignement **Gestion des risques** à l'Ecole Polytechnique Féminine.
- Chargé d'enseignement **Méthodologie de recherche**, à l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers Sapeurs-Pompiers à Aix en Provence

sur la prise de décision. Placé dans un environnement contraignant, le manager opérationnel constitue un acteur particulier. Une analyse historique réalisée sur des accidents majeurs montre un décalage entre la vision qu'a le manager du système, et la réalité des opérations. Celui-ci se trouve en situation d'ambiguïté, car il doit assurer le compromis entre la rupture demandée par l'obligation de sécurité, et l'absence de rupture imposée par la continuité d'activités. Les défis de la complexité, du temps, et de la décision alors dégradent peu à peu l'environnement décisionnel, et bloquent la prise de décision. La thèse soutenue s'intéresse à comprendre la manière dont l'environnement influe sur sa prise de décision, dans le but de permettre au manager de passer d'une situation contrainte à une situation d'initiative. En décidant un arrêt momentané et préparé, sans rupture subie, il renforce ainsi la capacité d'anticipation des accidents industriels majeurs. Ainsi, en comprenant son écosystème décisionnel, le manager opérationnel peut donc prendre des initiatives assurant le principe de continuité d'activités.

Mois clés : risques industriels - prise de décision – accidents, prévention - gestion du risque.

Diffusion et valorisation de la recherche

2014 Présentation des travaux doctoraux à la journée des Doctorants de l'INERIS, 3 juin 2014.

2012 Présentation des activités de recherche au Forum des Doctorants de l'UTT, 15 mai 2012.

2011 Présentation des activités de recherche à la journée d'information et d'échanges consacrée aux risques du CCREA, 3 novembre 2011.

Organisation d'événements scientifiques, et de diffusion de la recherche

2012 à 2014 Membre du comité d'organisation du forum des doctorants de l'UTT :

- 15 mai 2012.
- 9 avril 2013.
- 8 avril 2014.

2013 Chef de projet du comité d'organisation de la journée rentrée doctorale de l'UTT.

- 23 et 24 septembre 2013.

2013 - 2014 Organisateur de séminaire des doctorants :

- Séminaire d'été : 30 juillet 2013.
- Séminaire d'hiver : 29 janvier 2014.

ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT

Enseignements

Depuis 2011 Enseignant à l'Université de Technologie de Troyes : cours adressé à des étudiants en formation initiale et continue de niveau Master 2 (environ 20 étudiants suivant les promotions), spécialité ingénierie et management de la sécurité globale appliquée.

- Cours de gestion des risques professionnels et industriels (12h).
- Cours de méthodologie de rédaction de mémoire de recherche (4h).
- Cours de présentation orale et poster (4h).
- Encadrement de mémoire d'étudiants de master 2.

Depuis 2014 Ecole Polytechnique Féminine.

- Cours de gestion des risques industriels (12h), adressé à des étudiants de niveau Master 1, spécialité urbanisme et bâtiment.

Animation de formation

Depuis 2011 Université de Technologie de Troyes.

- Membre de l'équipe pédagogique du master IMSGA : chargé de la communication externe et numérique, recrutement, gestion du planning, gestion des intervenants, animation, encadrement de travaux de master 2, suivi de stage niveaux M1 et M2, participation aux jurys, réflexions sur la maquette pédagogique.

Depuis 2013 Membre du comité d'orientation du parcours de formation UTT - ENSOSP.

Encadrement de stage

Depuis 2014 Equipe de recherche « Sciences et technologies pour la maîtrise des risques ».

- Encadrement de 2 stages d'étudiant de master 2 d'une durée de 6 mois : rédaction de la feuille de poste, suivi régulier, évaluation.

ACTIVITES ADMINISTRATIVES ET AUTRES RESPONSABILITES COLLECTIVES

2013 Président de l'association des doctorants et des docteurs de l'UTT Ellidoc.

- Organisation d'événements scientifiques et sociaux.

2013 Membre invité du conseil de l'Ecole Doctorale de l'UTT.

LISTE DES PUBLICATIONS ET TRAVAUX

Articles dans des revues répertoriées dans les bases de données internationales

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi, (2014). [Safety Performance Indicators: a Questioning Diversity](#). Chemical Engineering Transactions 36, 55-60. The Italian Association of Chemical Engineering, 2014.

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi, (2014). Système de gestion de la sécurité, quel modèle canonique pour la maîtrise Des risques industriels ? Assurances et gestion des risques. Mars-juin 2015. Vol. 82 (1-2).

Conférences nationales et internationales

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi. Safety Performance indicators: a questioning diversity. Proceedings of the 6th International

Conference on Safety & Environment in Process & Power Industry - CISAP-6. Italy (2014).

Chabane Mazzi, Guillaume Delatour, Patrick Laclémence and Didier Calcei. [Indicators in Safety Management: A Cartography of Approaches and Applications](#). Proceedings of the Spring Meeting & 10th Global Congress on Process Safety (2014).

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi, [Blind Managers, Systems Complexity and Weak Signals](#). Proceedings of 22nd International Business Research Conference. World Business Institute Australia (2013).

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi. Système de gestion de la sécurité : existe-t-il un modèle canonique pour la maîtrise des risques industriels ? International Conference on Economic and Financial Risks, University of Poitiers, in Niort, France (2014).

Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei, Chabane Mazzi. Système de gestion de la sécurité : quel espace critique pour la décision d'anticipation ? Congrès Lambda Mu 19 (2014).

Chabane Mazzi, Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei. Analyse intersectorielle de l'utilisation des indicateurs risques majeurs. Inspirations et perspectives pour les industries à risques. Congrès Lambda Mu 19 (2014).

Chabane Mazzi, Guillaume Delatour, Patrick Laclémence, Didier Calcei. De la gestion des risques émergents : Constats et défis. Congrès Lambda Mu 19 (2014).

THESE 5 - CODEN (Caractérisation Optique des Déformations à l'Échelle Nanométrique) - UTT/EPE

M. Joseph MARAE DJOUDA, a soutenu le 22 avril 2016 avec le grade de docteur en mécanique, matériaux, optique et nanotechnologies.

Cette thèse portait sur la mesure des déformations à l'échelle nanométrique basée sur l'utilisation des propriétés optiques de nanoparticules métalliques et plus spécifiquement les nanoparticules

Le titre exact: Acier inoxydable Déformations Déformations Jauges de contrainte Nanoparticules Polymères Résonance plasmonique Résonance plasmonique de surface

Ces travaux ont fait l'objet de déclinaisons sous forme d'articles au sein de revues internationales :

- [Plasmonic mode interferences and Fano resonances in MetalInsulator-Metal nanostructured interface](#) R Nicolas, G Lévêque, J Marae-Djouda, G Montay, Y Madi, J Plain, ... Scientific reports 5, 14419
- [The beginnings of plasmonics: towards plasmonic strain sensors](#) : June 2015 - T Maurer, J Marae-Djouda, U Cataldi, A Gontier, G Montay, Y Madi, ... Frontiers of Materials Science 9 (2), 170-177
- [Size-modulation of plasmonic nanorings obtained by the self-assembly of gold nanoparticles and block copolymers](#) JF Lemineur, S Schuermans, J Marae-Djouda, T Maurer, AM Ritey The Journal of Physical Chemistry C 120 (16), 8883-8890
- Angular plasmon response of gold nanoparticles arrays: Approaching the Rayleigh limit Article in Nanophotonics · June 2016 - Joseph Marae-Djouda, Roberto Caputo, N. Mahi, Gaëtan Lévêque
- The Journal of Physical Chemistry – ACS Publications – American Chemical Society - December 30, 2016 In Depth Investigation of Lattice Plasmon Modes in Substrate-Supported Gratings of Metal Monomers and Dimers Nabil Mahi, Gaëtan Leveque, Ophélie Saison, Joseph Marae-Djouda, Roberto Caputo, Arthur Gontier, Thomas Maurer, Pierre-Michel Adam, Benemar Bouhafs, and Abdellatif Akjouj
- Implementation of a New Tool for Pipelines Integrity Evaluation: A Correlation
- Between Local Strains and Hardness - Conference Paper · September 2018 - Clement Saret, Joseph Marae-Djouda, Mures Zarea, Yazid Madi Proceedings

of the 2018 12th International Pipeline Conference IPC2018 September 24-28, 2018, Calgary, Alberta, Canada

M. MARAE DJOUDA poursuit ses travaux au sein du département de Physique, Mécanique, Matériaux et Nanotechnologies (P2MN) de l'UTT et travaille actuellement sur les sujets suivants depuis 2016 (classé du plus récent au plus ancien). Ce projet a renforcé la coopération entre l'UTT et l'EPE

- Caractérisation microstructurale locale d'un acier laminé UR45N vieilli : application de la technique EBSD couplée à réseaux de nanogauges 2019
- Étude des souches à l'échelle nanométrique à la surface de l'acier inoxydable 316L austénitique : couplage entre les réseaux de Nanogauges et la technique EBSD au cours de l'essai de traction in situ 2018
- Mise en œuvre d'un nouvel outil d'évaluation de l'intégrité des pipelines : une corrélation entre les contraintes locales et la dureté 2018
- Des pinceaux denses de nanorods métalliques inclinées développées sur des substrats extensibles pour la détection optique de contraintes 2018
- Réseaux de nanogauges pour la détermination de la contrainte à l'échelle nanométrique 2017
- Propriétés optiques de la macro-structure des nanorods d'or : une étude numérique 2017 - Optical properties of gold nanorods macro-structure: A numerical study [Article in Photonics Letters of Poland · March 2017](#)
- Étude approfondie des modes de plasmons de réseau dans les réseaux supportés par le substrat de monomères et de dimères métalliques 2016
- Réponse plasmonique angulaire de réseaux de nanoparticules d'or : approche de la limite de Rayleigh 2016
- Dépendance à La Température De La Fluorescence Métallisée Du Photosystème I De Thermosynechococcus Elongatus 2016
- De l'aléatoire au périodique : perspectives en plasmomécanique 2016
- Modulation De La Taille De Nanorings Plasmoniques Obtenus Par Auto-Assemblage De Nanoparticules D'or Et De Copolymères Blocs 2016
- Interférences de mode plasmonique et résonances de Fano dans l'interface nanostructurée métal-isolant-métal 2015
- Les débuts de la plasmomécanique: vers les capteurs de contraintes plasmoniques 2015

Thèse 6 - Analyse du comportement en vibration des matériaux composites à fibres végétales - IUT URCA/IUT

Mme KLOULOUD Cheour, doctorat en Mécanique, génie mécanique, génie civil (2013/2016)

L'utilisation de nouveaux matériaux plus respectueux de l'environnement dans des applications semi-structurelles et structurelles notamment dans le domaine du transport, pose le problème de leur tenue en service (c'est-à-dire la conservation de leurs propriétés mécaniques au fur et à mesure de leur utilisation), en particulier lorsqu'ils sont soumis à des vibrations permanentes, combinées à un environnement humide. Les travaux de la thèse de Mme CHEOUR Khouloud se sont inscrits dans ce cadre. Ils portaient sur l'analyse du comportement vibratoire de matériaux composites non-hybrides et hybrides fibres naturelles-fibres usuelles, soumis à un vieillissement en immersion dans l'eau. Cette démarche d'actualité vise à substituer partiellement ou totalement les fibres usuelles utilisées en tant que renfort des matériaux composites traditionnels par des fibres naturelles.

Grâce au soutien financier de Troyes Champagne Métropole, la doctorante a pu réaliser ses travaux à l'IUT de Troyes, tout en permettant d'initier une première collaboration réussie IUT/IUT dans le domaine des agro-matériaux. Celle-ci est actuellement chargée d'enseignement à l'EPF à Troyes. Les résultats obtenus ont été valorisés par 5 publications scientifiques, dans 2 revues internationales et 3 congrès internationaux. Ils ont ouvert de nombreuses perspectives notamment pour des applications sur des éléments de structures composites dans l'industrie automobile. A ce titre, plusieurs contrats de recherche avec la société Ecotechnil, fournisseur de non-tissés à fibres végétales pour l'automobile, ont été finalisés, dont une thèse qui a démarré à l'issue des travaux de Mme Cheour (Thèse Hajer).

- Khouloud Cheour, Mustapha Assarar, Daniel Scida, Rezak Ayad, Xiao-Lu Gong, [Effect of Water Ageing on the Free Vibration Behaviour of Flax-Fibre Reinforced Composite Materials](#), *Composite Structures* 152(15), 259-266. 2016.
- Khouloud Cheour, Mustapha Assarar, Daniel Scida, Rezak Ayad, Xiao-Lu Gong, [Effect of stacking sequence on the mechanical and damping properties of flax-glass fibre hybrid composites](#), 2nd conférence Euromaghrébine des BioComposites HAMMAMET, Maroc. 2018.
- Khouloud Cheour, Mustapha Assarar, Daniel Scida, Rezak Ayad, Xiao-Lu Gong, [Effet du vieillissement sur le comportement en vibration de matériaux composites quasi-unidirectionnels à fibres de lin](#), *Les Journées Nationales sur les Composites 20 Paris*. 2017. Ecole des Ponts ParisTech

Thèse 7 -Détection de la falsification d'images numériques (DEFI) IUT/EPF

Mme THI NGOC Canh DOAN (2014-2018)

Thèse soutenue le 11 novembre 2018.

Au-delà des nombreuses formes de falsification dont la stéganographie qui consiste à dissimuler un message dans une image numérique, la thèse portait sur la création d'un outil d'automatisation de détection des falsifications par analyse des régularités ou irrégularité, incohérences chromatiques et autres

Publications

- Outil de falsification pour les images RAW 2017
- Estimation du facteur de qualité des images compressées JPEG 2016
- Etape De Quantification PEG Et Ses Applications À La Numérisation Des Images Numériques 2016
- Danh Ngoc Nguyen, Laurence Dieulle, Antoine Grall, Remaining Useful Lifetime Prognosis of Controlled systems: case of stochastically deteriorating actuator, *Mathematical Problems in Engineering* **2015(Article ID 356916)**, 16 pages, Hindawi Publishing Corporation, 2015.
- Danh Ngoc Nguyen, Edith Grall-Maés, Pierre Beauseroy, Estelle Deloux, Yann Dijoux, Gilles Malarange, [Evaluation of the impact of intermittent sources on smart grid equipments](#), *Risk, Reliability and Safety: Innovating Theory and Practice*, ESREL 2016, 2860-2867. Lesley Walls Matthew Revie Tim Bedford, 2016.
- Danh Ngoc Nguyen, Laurence Dieulle, Antoine Grall, [Feedback Control System with Stochastically Deteriorating Actuator: Remaining Useful Life Assessment](#), *Proceedings of the 19th IFAC World Congress* **19(1)**, 3244-3249. Elsevier, 2014.
- Danh Ngoc Nguyen, Laurence Dieulle, Antoine Grall, [A deterioration model for feedback control systems with random environment](#), *22nd Annual Conference on European Safety and Reliability*, ESREL, 1791-1798. 2014.

- Danh Ngoc Nguyen, Laurence Dieulle and Antoine Grail. [Remaining Useful Life Estimation of Stochastically Deteriorating Feedback Control Systems with a Random Environment and Impact of Prognostic Result on the Maintenance Process.](#) EUROPEAN CONFERENCE OF THE PROGNOSTICS AND HEALTH MANAGEMENT SOCIETY. 2014.

- Le Son Khanh, Danh Ngoc Nguyen, Pierre Beausery, Estelle Deloux, Yann Dijoux, Edith Grail-Maes. [VENIEEA - Impact de l'introduction de source intermitente sur le vieillissement des équipements du réseau de distribution.](#) 2015.

Elle poursuit ses travaux de recherches au sein du laboratoire M2S de l'UTT avec Florent Reiraing : Mettre l'accent sur différents problèmes liés à l'intégrité et à l'authenticité des images numériques ([LM2S Laboratoire de Modélisation et Sûreté des Systèmes](#)).

Florent Reiraing est responsable de la plateforme CyberSec.

Les thèses 8, 9 et 10 sont en cours.

Thèse 8 - Détection statistique dans les images thermographiques pour la construction d'un capteur thermographique intelligent EPF/UIT

M. Kim Trong NGUYEN

Soutenance le 6 mai 2019.

Un an supplémentaire a été octroyé sans incidence sur le plan de financement initial.

Les éléments finaux sont en attente sur le bilan qualitatif, des apports pour le laboratoire, des projets du docteur récemment diplômé.

Selon les rapports intermédiaires, ce projet qui portait sur la reconnaissance faciale par imagerie thermique, étudiait également la température du réseau vasculaire et la modélisation des informations en 3 D.

Les conclusions intermédiaires ont fait l'objet d'une présentation lors de la conférence EUSIPCO de 2017 en Grèce.

Depuis, Kim Trong NGUYEN a soutenu sa thèse le 6 mai 2019 à Troyes devant un jury composé de :

- M. Christophe CHARRIER, Maître de Conférences HDR au UNICAEN (rapporteur),
- M. David FOFI, Professeur des Universités à l'IUT du Creusot (rapporteur),
- M. Bachar EL HASSAN, Full Professor à Lebanese University,
- M. Florent RETRAINT, directeur de thèse,
- Mme Cathel ZITZMANN, directrice de thèse.

Cette thèse a permis de proposer d'une part une méthode pour détecter une attaque d'usurpation d'identité à l'aide d'un modèle 3D, et d'autre part, une nouvelle représentation 3D du réseau vasculaire du visage à partir de vidéos thermographiques et de réaliser l'authentification d'une personne au moyen de l'acquisition d'une séquence d'images thermographiques du visage de cette personne.

La qualité des travaux a été soulignée par les membres du jury de thèse.

Enfin, les travaux ont été présentés lors de deux conférences internationales :

- Nguyen, K. T., Zitzmann, C., Retraint, F., Delahaies, A., Morain-Nicolier, F., & Nguyen, H. P. (2018). Face Spoofing Detection for Smartphones using a 3D Reconstruction and the Motion Sensors. In ICISSP (pp. 286-291).
- Nguyen, K. T., Retraint, F., & Zitzmann, C. (2017, December). Face recognition by thermal video using 3D information and vesselness features. In 2017 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT) (pp. 068-073). IEEE.

L'article suivant a été soumis à une revue et est à ce jour en attente des retours des reviewers :

- Nguyen, K. T., Retraint, F., & Zitzmann, C. Face Recognition by Thermal Video Using Vesselness Features in Multiview 3D Projections. In 2019 IET Image Processing (en attente de réponse).

Kim Trong NGUYEN, avec son profil de docteur-ingénieur, recherche actuellement un poste dans en R&D dans l'informatique.

Ces travaux pourront être poursuivis en essayant de détecter l'usurpation d'identité par masque et sur la reconnaissance faciale, il est envisagé d'améliorer la méthode proposée en exploitant directement le modèle 3D (sans utiliser de projections).

Enfin, il est envisageable de combiner les deux approches, afin de proposer un système d'authentification détectant au préalable, s'il s'agit d'un visage réel ou d'une usurpation.

Par ailleurs, Il a participé avec sa directrice de thèse aux articles suivants :

- Détection d'usurpation de visage pour les smartphones utilisant une reconstruction 3D et les capteurs de mouvement 2018
- Reconnaissance faciale par vidéo thermique à l'aide d'informations 3D et de fonctions de navigation 2017

Cette collaboration a permis de développer les liens avec l'UIT et notamment M Florent Retraint du Laboratoire LM2S (modélisation et sûreté des systèmes) qui co-dirigera la prochaine thèse menée par l'IUT sur les MESures de Dissimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images et financée par Troyes Champagne Métropole.

Thèse 9 - AGIE "Approche Géographique des Impacts Environnementaux" UTY/School

Mi Florian BRATEC

Face à une société basée sur le visuel et l'affichage à outrance, la thèse propose l'étude de l'intelligibilité de l'information mise en place, d'autant que le consommateur devient demandeur d'informations sur le cycle de vie des objets, son bilan carbone, son potentiel de recyclabilité ainsi qu'une information environnementale sur les ressources et les émissions et leurs localisations : atmosphères, hydrosphère, lithosphère, biosphère.

Les travaux portent sur l'évaluation d'un dispositif d'affichage cartographique dans un secteur donné entre publicité sur le lieu de vente et systèmes d'information connectés. Il s'agira de développer ensuite une série d'indicateurs d'impacts géographiques permettant de mesurer la qualité et l'intelligibilité de l'information avant de développer un logiciel permettant une phase test.

Le doctorant est co-fondateur de la start'up Altermaker depuis 2015

Entre 2014 et 2016, il a été :

1) consultant Green IT sur

- Création d'une application de collecte de données et de calcul Bilan Carbone
- Développement d'une plateforme web pour la restauration responsable
- Développement d'un logiciel de calcul et de suivi du gaspillage alimentaire
- Création de formats d'affichage environnemental
- Création de supports de communication pour le développement durable
- Conseil et appui méthodologique en éco-conception et ACV

2) Ingénieur Chef de projets logiciels ACV Centre de Recherches et d'Études Interdisciplinaires sur le Développement Durable (CREIDD)

- Management de projet de développement logiciel en Analyse de Cycle de Vie (ACV)
- Gestion d'appels d'offres et procédures des marchés publics
- Monitoring de programmation et contrôles fonctionnels
- Construction de cas de démonstrations d'ACV
- Développements logiciels (SIG et ACV)
- Enseignement en master (Éco-conception, ACV, Management de l'environnement)

- Gestion de plateforme numérique de laboratoire et du parc logiciel

Entre 2012 et 2014, il était chargé de développement durable pour Aube champagne tourisme

Thèse 10 - MOTIV2MOVE UTT.

Melle SOUBRA Rachag

Cette thèse est dans sa 2^{ème} année. Elle porte sur la modélisation de tests d'évaluation gériatrique pour l'accompagnement et le suivi de la récupération fonctionnelle.

Elle s'intègre dans le cadre de la Chaire SilverTech de l'UTT en collaboration avec le CHT.

L'objectif est de concevoir un outil d'évaluation objectif de la capacité à se mouvoir déconnecté des aspects sensoriels ou psychologiques de la personne puis d'exploiter les résultats en vue de concevoir des protocoles individuels ou collectifs visant à la récupération des capacités de mobilité : marche, équilibre tout en visant à rassurer l'individu face aux risques de chutes et des peurs associées.

Des plateformes de test (plancher) doivent être développées au sein du Living Lab (plateformes intelligentes et d'analyse pour le diagnostic ainsi que la mise en place de capteurs).

La conception des dispositifs d'aide à la récupération fonctionnelle est engagée avec le centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelle Pasteur (CRRF) de Troyes.

Date de soutenance prévue pour 2020.

INTITULE DU PROJET	COnfort Thermique Automatisé avec contrainte énergétique
PORTEUR	Equipe ERA « Environnement Réseaux Autonomes »
LABORATOIRE	ICD Institut Charles Delaunay / Chaire silver tech
ETABLISSEMENT	Université Technologique de Troyes
THEMATIQUES	E-santé – Sciences et technologie au service de la santé et du vieillissement – Silver Economie

Les changements climatiques observés incitent à explorer de nouvelles solutions pour assurer une situation de bien être dans le quotidien de l'homme. Les personnes âgées et les personnes en situation de vulnérabilité, seront les plus exposées à ces variations (température élevée en hiver et sur-habillage peuvent accentuer le risque de maladie, ainsi que la probabilité de déshydratation).

La part des personnes âgées de plus de 65 ans ne cessera de croître. Elle est de 19% en France en 2016 et représentera un quart de la population en 2030.

Les perspectives incitent à développer de nouvelles solutions pour assurer un confort et une surveillance/sécurité médicale

Ce projet vise donc à proposer des solutions techniques innovantes pour le suivi automatisé du confort thermique. Il explorera l'intégration d'outils technologiques comme l'IoT³ (bracelet/montre connecté(e), capteurs, actionneurs) associé à des algorithmes d'intelligence artificielle (apprentissage machine, réseau de neurones) pour la mise en place d'une solution pouvant prévenir d'une situation d'inconfort aussi bien pour des personnes vulnérables que des personnes normales permettant d'anticiper la situation critique.

Le système pourra suggérer des actions pour pallier les situations d'inconfort (changement d'habit, ouverture de la ventilation, limitation des activités sportives, etc.). Enfin, ce système devra répondre à la contrainte énergétique à savoir être très faiblement consommateur d'énergie mais également être non intrusif c'est-à-dire s'intégrer dans l'environnement quotidien.

Les retombées du projet seront très importantes notamment dans le contexte de l'E-santé et plus particulièrement dans le cas du suivi à distance des patients (hausse de température brusque/hydratation, etc.) et les consultations et surveillances à distance.

Pour rappel, un européen passe environ 90% de son temps à l'intérieur. Si la domotique a permis d'améliorer la gestion du confort des bâtiments, le confort thermique reste un critère subjectif et personnel et dépendant de nombreux facteurs : températures de parois, de l'air, mouvement de l'air, taux d'humidité, métabolisme, habillement.

Certaines méthodes de modélisation des ambiances thermiques existent : Predicted Heat Strain, PHS, Predicted Mean Value PMV, Predicted Percentage of Dissatisfied PPD mais elles ne répondent pas à une automatisation à partir des données collectées puisque pour beaucoup, le sujet doit consciemment indiquer son état, ou rester en état de sommeil donc sans activité.

L'objectif est donc de prévoir, déceler les situations d'inconfort et de suggérer les actions préventives ou curatives par IA et donc auto-apprentissage.

Les tâches développées seront :

- L'analyse des volumineuses données des capteurs de l'individu et extérieurs (nombre et périodicité des relevés).
- L'architecture de l'automatisation du suivi du confort avec prise en compte de la contrainte énergétique : aspects techniques, montres, capteurs, envoi des données, connectivité... wifi, filaire, sauvegarde.

³ IoT - Internet of Things – Internet des Objets

- La mise en place d'algorithmes plus performants pour la chaîne de traitement de la mesure du paramètre, au traitement, transmission et sauvegarde.
- Simulations pour valider ou corriger les algorithmes.

Les retombées potentielles s'inscrivent à plusieurs niveaux :

- Le développement et le rayonnement de la Chaire Silver Tech de l'UTT.
- La contribution dans les publications des revues et conférences internationales.
- Le dépôt de brevets dans le cadre de l'e-santé et la sécurité sanitaire pour la valorisation.
- L'extension des travaux dans le cadre d'un projet de recherche déposé auprès de l'Agence Nationale de Recherche (ANR).

FINANCEMENT SUR LA DUREE DU PROJET

FINANCEMENT sur la durée du projet				
	Cout prévisionnel	Autre financement	Fonds propres	Financement sollicité auprès de Troyes Champagne Métropole
Allocation doctorale	93 000 €		46 500 €	46 500 €
Frais de fonctionnement (environnement de l'allocation)				
• Stagiaire M2	X €			
• Consommable	X €			
• Frais de colloque	3 000 €		3 000 €	
• Petit équipement	X €			
• Encadrement	7 150 €		7 150 €	
Total	103 150 €		56 650 €	46 500 €

Dans le cadre d'une demie - allocation, le financement de Troyes Champagne Métropole ne pourra excéder 45 000 €.

INITIULE DU PROJET	DÉtection et Localisation de la Pollution de l'AIR Intérieur et extérieur DELPAIR
PORTEUR	Equipe M2S Laboratoire de Modélisation et Sécurité des Systèmes
LABORATOIRE	ICD Institut Charles Delaunay
ETABLISSEMENT	Université Technologique de Troyes
THEMATIQUES	Ville Intelligente – Management et Ingénierie

La pollution de l'air dans les grandes villes et à l'intérieur des lieux de vie est un problème de santé publique notamment dans le cadre de la lutte contre les maladies respiratoires. Selon une étude de 2016 publiée en février par le Journal « Le Monde », avec 48 000 morts prématurées par an en France la pollution de l'air tue plus que l'alcool (41 000 décès). Elle réduit l'espérance de vie de deux années dans les villes les plus polluées.

Les stations urbaines de mesure de l'air extérieures sont trop peu nombreuses et les mesures restent trop locales.

La qualité de l'air intérieur est tout aussi dangereuse avec des taux de concentration plus importants (formaldéhyde) et rencontre le même problème du nombre de capteurs (généralement un capteur unique onéreux). Cette situation est la contrepartie de la recherche accrue des économies d'énergie qui a pour conséquence une moindre aération.

Il semble préférable d'opter pour un réseau de capteurs plus nombreux, moins onéreux, moins précis mais permettant de densifier les points de contrôle de la qualité de l'air extérieur. Or les études actuelles n'abordent pas la question du traitement des données (big data) et la mise en place d'algorithmes de fusion de données prenant en compte l'incertitude des données mesurées. Il s'agit donc tout en densifiant les points de contrôle, de pallier aux variations de mesures constatables entre deux capteurs (degré d'incertitude). Des réseaux de capteurs domestiques pourraient également être développés pour obtenir des résultats satisfaisants

L'objectif de ce projet est de créer des modèles intelligents permettant une détection rapide et/ou une localisation de la source de pollution à partir de ces capteurs déployés en réseaux et connectés dans les deux cas de figure suivants :

1) Dans le cas d'une utilisation personnelle à l'intérieur du lieu de vie, la redondance des informations issues des différentes pièces à vivre est un atout qui doit permettre de fiabiliser à moindre coût la détection des polluants (monoxyde de carbone, formaldéhyde, C.O.V. composés organiques volatils). L'idée est de construire un modèle de fusion de données prenant en compte l'incertitude des données et permettant de déceler une pollution quelconque en temps réel. L'objectif final est de permettre à l'utilisateur de gérer le compromis entre l'isolation thermique du lieu de vie et l'apport d'air extérieur par l'aération.

2) Dans le cas de la surveillance globale d'une ville ou une région, ces capteurs vont permettre de multiplier les points de contrôle de polluants (particules fines, ozone, dioxyde d'azote), en passant à des centaines voire des milliers de capteurs contrairement à la dizaine actuellement utilisée. La fusion des acquisitions de ces capteurs avec les données des centres gouvernementaux est nécessaire afin de procéder à une détection rapide et une localisation des sources de pollution (transports, chauffage, industries) avec le plus de précision possible

Ce projet a donc pour objectifs :

- De concevoir une solution efficace pour l'amélioration de la qualité ;
- De développer d'un modèle mathématique pour la détection et la localisation des sources de pollution intérieurs ou extérieurs ;
- L'élaboration d'un système complet comprenant toute la chaîne de mesure des capteurs à la prise de décision (acquisition des données, modélisation des phénomènes météorologiques, des concentrations, de la détection, des mesures et de leur fiabilité, de la localisation des sources).

Les 3 axes du laboratoire « sureté, surveillance, traitement distribué » permettent une analyse de la chaîne de traitement des informations de la captation aux décisions de maintenance ou reconfiguration.

Naturellement, ces travaux ouvriront la voie pour le dépôt de brevets sur les modèles développés, le développement de start 'up de conseil, de surveillance ou de déploiement de solutions en lien avec les institutions. Pour rappel, Troyes Champagne Métropole ne dispose que de 3 capteurs sur son territoire. Un rapprochement avec le laboratoire est envisageable dans le cadre de l'Agenda 21.

FINANCEMENT SUR LA DUREE DU PROJET

	Coût prévisionnel	Autre financement	Fonds propres	Financement sollicité auprès de Troyes Champagne Métropole
Allocation doctorale	93 000 €		46 500 €	46 500 €
Frais de fonctionnement (environnement de l'allocation)				
• Stagiaire M2	X €			
• Consommable	X €			
• Frais de colloque	X €			
• Petit équipement	X €			
• Encadrement	7 150€		7 150 €	
Total	100 150 €		53 650 €	46 500 €

Dans le cadre d'une demie - allocation, le financement de Troyes Champagne Métropole ne pourra excéder 45 000 €.

INTITULE DU PROJET	MesDIST - Mesures de Dissimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images
PORTEUR	Equipe DOMOTIC IUT
LABORATOIRE	CRETIC Centre de Recherche en Sciences et Technologie de de l'Information e de la Communication / M2S-ICD-UTT
ETABLISSEMENT	IUT de Troyes -Université de Reims-Champagne-Ardenne en co encadrement avec l'UTT
THEMATIQUES	Maîtrise des risques, sécurité globale, cybercriminalité - Urbanisme

La détection de ces falsifications intéresse donc de nombreux acteurs majeurs de la sécurité. **La comparaison d'images est un outil indispensable pour détecter des différences entre deux images. Cependant, elle est essentiellement une affaire de mesures globales.** A ce jour, aucune solution spécifiquement locale n'a été proposée par la communauté scientifique. Lorsqu'une mesure locale est nécessaire, la mesure globale est simplement calculée dans une fenêtre, comme par exemple avec la mesure SSIM (Structural Similarity ou similarité structurelle) qui constitue encore maintenant la référence internationale pour la comparaison d'images, malgré ses défauts. Parmi ceux-ci, les estimateurs utilisés (écart-types, moyennes) voient leur pertinence amoindrie lorsque le nombre d'échantillons est faible, ce qui est le cas lors du calcul de la SSIM dans une fenêtre. D'autre part, le choix de la taille de la fenêtre est laissé à l'utilisateur sans indication de bon choix à priori. Ces deux inconvénients ont été levés dans des travaux menés au sein du laboratoire CRESTIC (IUT de Troyes - Université de Reims Champagne Ardenne).

En effet, l'équipe DOMOTIC a développé des outils de détection, localisation et quantification des écarts entre deux images, reposant sur des dissimilarités locales entre images. Dans un contexte d'indexation d'images binaires, une carte dissimilarités locales (CDL) a été proposée. Cette méthode de comparaison d'images, initialement construite autour de distances de Hausdorff locales, permet de mettre en évidence les écarts locaux entre deux images. Cette mesure locale permet d'obtenir une mesure globale par agrégation de ses valeurs. La CDL peut s'interpréter comme un ensemble de distances localisées par des fenêtres adaptatives, ce qui permet également d'apprécier l'échelle locale des informations présentes dans l'image. En l'état, **la CDL est capable de mesurer avec efficacité des dissimilarités locales entre les structures d'images binaires ou bien en niveaux de gris.** Cependant l'information portée par les textures n'est actuellement pas exploitée.

Le travail de thèse consistera donc à modifier la CDL afin d'accéder aux informations non structurelles de l'image, comme les textures ou le bruit. L'objectif étant à terme de fusionner les CDL structurelles et non-structurelles obtenues afin de profiter de toute l'information contenue dans les images. La détection et la localisation de changements dans des séries d'images constitue une application directe d'une CDL.

Il s'agira donc de la première application visée, utilisée afin de valider expérimentalement les approches envisagées.

Une seconde application envisagée porte sur la détection et la localisation de falsifications dans des images numériques. La méthode sera adaptée pour une comparaison infra-image (une seule image sur laquelle, l'outil recherche la falsification par duplication), tout en restant dans le cadre théorique défini afin de

proposer une méthodologie générique capable de détecter une large gamme de falsifications. C'est dans cette étape qu'un professeur de l'UTT interviendra en soutien. (Équipe M2S)

Pour cette thèse, la doctorante est déjà identifiée car ayant effectué son stage de fin d'étude d'ingénieur au CReSTIC. Elle fait continuité avec deux thèses précédemment achevées en 2018 et 2019 non financées par Troyes Champagne Métropole.

Les résultats attendus sont les suivants :

1. Une méthode de comparaison locale portant sur les structures, les textures, le bruit.
2. Une application de cette méthode en détection de changement dans des séries d'images.
3. Une application de la méthode à la détection des falsifications d'images numériques de type copier/coller

L'outil comparaison d'images, son amélioration et les résultats sont exploitables sous plusieurs formes :

- Un aspect « lutte sur la falsification » avec la sécurité des images, des informations, la lutte contre les fake news ;
- Des aspects économiques d'analyse (évaluation de qualité, recherche de motif, segmentation, techniques fines : arts, imageries médicales, surveillance satellite agricole) ;
- Des aspects « sécurité » avec la détection des incidents, le contrôle de l'identité des usagers, de leur présence et de leurs déplacements dans les locaux. (Apparition ou disparition de mobiliers, de portes, de fenêtres, de personnes...). Ceci à des fins de surveillance mais également d'actualisation "temps-réel" des modèles numériques du bâtiment (BIM).

FINANCEMENT SUR LA DUREE DU PROJET en milliers d'euros

	Budget projet MesDIST		Financement politique auprès de Troyes Champagne Métropole
	Coût prévisionnel	Fonds propres	
Allocation doctorale	90		90
Ordinateur pour doctorant	1		1
Colloques	9		9
Encadrement	47		47
Environnement enseignants-chercheurs	57		57
Environnement doctorant	29		29
Total	233		143
			90

Détails

Colloques

Deux conférences par an (déplacements, logement, inscription)

Coût du temps d'encadrement des enseignants-chercheurs, soit

1 PU à raison de deux demi-journées par mois

2 MCF à raison d'une demi-journée par semaine chacun

Coûts indirects supportés par l'université pour l'entretien et la gestion du laboratoire

Frais d'environnement

CONVENTION de PARTENARIAT N° 2019-

Université de Technologie de Troyes – Troyes Champagne Métropole

Thèse de l'UTT : « Confort Thermique Automatisé avec contrainte énergétique COTA »

Entre :

Troyes Champagne Métropole, sis 1 place Robert Galley 10000 TROYES, représentée par Monsieur François BAROIN Président, autorisée par délibération du Conseil Communautaire n° CC..... du 2019,

L'Université de Technologie de Troyes, ci-après dénommée « l'UTT », sis 12 rue Marie Curie CS 42060 10004 TROYES Cedex, représentée par son Directeur, Monsieur Pierre KOCH, dûment habilité à signer la présente convention,

Vu le décret N° 2009-464 du 23 Avril 2009 modifié relatif aux doctorants contractuels des établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, dûment habilité à signer la présente convention,

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

PREAMBULE

Dans le cadre de ses compétences statutaires et territoriales, Troyes Champagne Métropole mène une politique de partenariat pour l'émergence et la consolidation d'actions visant à l'implantation, au développement et à la pérennisation de l'enseignement supérieur et de la recherche sur le territoire de l'agglomération troyenne.

Troyes Champagne Métropole souhaite poursuivre le développement de l'enseignement supérieur et de la recherche par la mise en place de thèses permettant le développement de la recherche sur le territoire.

ARTICLE 1 : Objet de la convention

La présente convention est destinée à fixer les modalités de partenariat et les règles de la coopération financière entre Troyes Champagne Métropole et l'Université de Technologie de Troyes (UTT) pour la mise en place d'une thèse portée par cet établissement.

ARTICLE 2 : Les engagements de l'UTT

1) Les objectifs :

- Troyes Champagne Métropole prend acte des objectifs suivants afin de permettre la réalisation de la thèse portée par l'UTT :

Les changements climatiques observés aujourd'hui ainsi que les prévisions des scientifiques sur le réchauffement climatique incitent à explorer de nouvelles solutions pour assurer une situation de bien être dans le quotidien de l'homme. Les personnes âgées, ou plus généralement en situation de vulnérabilité, seront les plus exposées à ces variations (température élevée en hiver et sur-habillage peuvent accentuer le risque de maladie, ainsi que la probabilité de déshydratation).

Ce projet vise donc à proposer des solutions innovantes pour le suivi automatisé du confort thermique. Il explorera l'intégration d'outils technologiques comme l'IoT (bracelet/montre connecté(e), capteurs, actionneurs) et les algorithmes d'intelligence artificielle (apprentissage machine, réseau de neurones) pour la mise en place d'une solution pouvant prévenir d'une situation d'inconfort aussi bien pour des personnes vulnérables que des personnes normales. Le système pourra suggérer des actions pour pallier les situations d'inconfort (changement d'habit, ouverture de la ventilation, limitation des activités sportives, etc.). Enfin, ce système devra répondre à la contrainte énergétique à savoir être très faiblement consommateur d'énergie.

Les retombées du projet seront très importantes notamment dans le contexte de l'E-santé et plus particulièrement dans le cas du suivi à distance des patients (hausse de température brusque nécessitant l'ouverture de la fenêtre, le rappel d'hydratation, etc.).

Le plan de réalisation avec les étapes clés est envisagé de la manière suivante par étape superposée de 6 à 12 mois :

Etape 1 – Etudes des travaux existants sur l'IoT, l'IA et la mise en œuvre de la QoS,
Etape 2 – Proposition d'une architecture adaptée au contexte du suivi automatique du confort thermique,
Etape 3 – Proposition d'algorithmes de prédiction du confort thermique et de suggestion d'actions pour le rétablir en cas d'inconfort avec la contrainte énergétique,
Etape 4 – Simulation / correctif,
Etape 5 – Rédaction de la thèse.

1) Candidat :

- La doctorante sélectionnée pour réaliser cette thèse est Maysoa KHALIL

2) Intitulé de la thèse et codirection :

- La thèse intitulée : « **Confort Thermique Automatisé avec contrainte énergétique COTA** » est dirigée par Madame MERGHEM BOULAHIA Leila, Enseignante-chercheur à l'UTT, autorisée à diriger cette thèse (avis du Conseil Scientifique Restreint de l'UTT daté du XXXX), et habilitée à diriger des recherches.

3) Réalisation de l'opération :

- L'UTT s'engage à recruter la doctorante sous contrat à durée déterminée dans le cadre de la réalisation de la thèse précitée et qui sera soutenue au sein de l'UTT. la doctorante sera inscrite à l'Ecole Doctorale de l'UTT, à compter du 1^{er} octobre 2019. La doctorante travaillera à plein temps sur la thèse au sein de l'UTT et sous la responsabilité scientifique des Directeurs dans le cadre du Laboratoire ERA
- L'UTT reconnaît la validité de la thèse qui sera soutenue.
- Si la soutenance a lieu avant le terme de la dernière année de thèse, l'UTT s'engage à rembourser à Troyes Champagne Métropole la part correspondant à la période comprise entre le jour de la soutenance de la thèse et le terme prévu par la présente convention.
- Si la thèse n'est pas soutenue, Troyes Champagne Métropole procédera à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte dans la limite des frais de rémunération engagés par l'UTT et présentés dans un état récapitulatif de dépenses. Ce recouvrement donnera lieu à l'établissement d'un protocole d'accord.
- La préparation de la thèse s'effectue selon les modalités suivantes :
 - o La thèse donne lieu à une soutenance unique à l'UTT.
 - o En cas de succès, l'UTT s'engage à délivrer le grade de docteur.
 - o Le jury de soutenance est validé par le Directeur de l'UTT.
 - o Le jury est composé conformément à l'arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat

ARTICLE 3 : Relations entre l'UTT et Troyes Champagne Métropole

L'UTT rend compte régulièrement de son action et s'engage à fournir dans le mois suivant son approbation par le Conseil d'Administration, le rapport d'activités de l'année précédente (rapport moral) ainsi que le rapport financier approuvé par l'Agent Comptable faisant notamment apparaître le compte d'emploi de la subvention attribuée.
L'UTT devra justifier, à la demande de Troyes Champagne Métropole, et à tout moment, de l'exécution des actions, de l'utilisation des subventions reçues.

L'UTT s'engage à informer immédiatement et par écrit Troyes Champagne Métropole de tout abandon d'études par la doctorante pour la thèse, objet de la présente convention.

Un rendez-vous d'évaluation sera organisé par Troyes Champagne Métropole et l'UTT avant le 30 septembre de chaque année, afin d'examiner les conditions de réalisation des actions auxquelles Troyes Champagne Métropole a apporté son concours financier et de définir pour l'année suivante les objectifs et les projets pour mener à bien la thèse.

Une première approche des projets et des actions prévus est transmise à Troyes Champagne Métropole, au plus tard le 1^{er} septembre de chaque année par le directeur de thèse de l'UTT.

L'UTT fournit à Troyes Champagne Métropole, les statuts, la composition de son conseil d'administration et s'oblige à notifier à Troyes Champagne Métropole toute modification.

Les supports de communication de l'opération soutenue porteront le logo de Troyes Champagne Métropole requis préalablement auprès du service communication et l'UTT mentionnera le soutien de Troyes Champagne Métropole sur toutes les publications et communications relatives aux travaux de recherche menés dans le cadre de la thèse visée dans la présente convention.

Troyes Champagne Métropole sera convié en qualité d'invité pour la soutenance de la thèse : « **Confort Thermique Automatisé avec contrainte énergétique COTA** ». Le rapport de soutenance lui sera adressé et le doctorant ou son enseignant chercheur viendra présenter une synthèse des travaux aux élus communautaires sous une forme à définir.

ARTICLE 4 : Attribution des Subventions

Troyes Champagne Métropole examine la proposition de dotation financière permettant à l'UTT de mener à bien les objectifs et les projets énoncés dans l'article 2.

Il est rappelé que les subventions annuelles n'ont aucun caractère obligatoire ou automatique et qu'elles sont attribuées sous réserve de l'inscription des crédits au budget de l'année concernée par la demande.

Le guide des aides de Troyes Champagne Métropole, approuvé par les délibérations n° C/02-07-09/05 du 2 juillet 2009 et n° C/21/05/10-05 du 21 mai 2010, s'applique à la présente subvention.

Article 4-1 : Montant de la subvention

Le montant de la subvention accordée par Troyes Champagne Métropole est de 45 000 € maximum pour 3 années de thèses (soit 15 000 € maximum par année de thèse). Troyes Champagne Métropole ne pourra supporter les frais d'environnement et les dépenses d'investissement (matériel informatique, bureautique, logiciel...) qui resteront à la charge de l'UTT.

Règle des 80% :

Troyes Champagne Métropole subventionne, la mise en place d'une thèse en veillant au respect d'un financement par subvention publique plafonnée à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel global (Annexe 1).

Par ailleurs, elle verse cette subvention par année de thèse à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel annuel toujours dans le respect de cette disposition. Il appartient donc à l'établissement d'enseignement supérieur et de recherche de présenter des bilans annuels et un bilan final en prenant en compte cette règle. Si le financement public versé devait être supérieur à 80%, le trop-perçu ferait l'objet d'un recouvrement par Troyes Champagne Métropole ou le solde du financement serait ajusté en conséquence. En cas de financement publics multiples,

le recouvrement sera proratisé en fonction des contributions de chaque financeur public.

Article 4-2 : Généralités

L'UTT doit dans le même temps que la signature de cette convention transmettre par écrit à Troyes Champagne Métropole, sa demande finale accompagnée des pièces suivantes :

- le dossier original signé si celui-ci a été déposé par voie électronique.
- un budget prévisionnel de l'opération, détaillé, approuvé par l'organe habilité ;
- une note de présentation de l'opération ;
- le plan de financement faisant état des cofinancements ;
- un relevé d'identité bancaire.
- L'identité et les pièces relatives à l'étudiant doctorant qui est retenu

Article 4-3 : Subvention de fonctionnement

Les versements seront effectués comme suit :

- Pour la première année de thèse :
Un versement d'un montant de 6 000 € (40%) pour la première année de thèse, sera effectué au plus tard le 30 novembre 2019, puis 30 % du montant de la subvention accordée (4 500 €) pour la première année de thèse avant le 31 mars 2020 et le solde du montant de la subvention accordée pour la première année de thèse avant le 30 novembre 2020, au vu des pièces justificatives.

- Pour la deuxième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2021, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 juin 2021 et le solde du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 novembre 2021, au vu des pièces justificatives.

- Pour la troisième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2022, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le 30 juin 2022 et le solde du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le 30 novembre 2022, au vu des pièces justificatives.

- Les soldes des années 1, 2 et 3 de la thèse seront versés à l'achèvement des actions des années 1, 2 et 3 sur production des justificatifs suivants :
 - o Un état récapitulatif définitif des dépenses de l'opération, Co-visé par le Directeur et par le comptable de l'UTT
 - o Un certificat de conformité de l'opération avec le projet subventionné établi par le Directeur de l'UTT.
 - o Un bilan qualitatif et financier de l'opération subventionnée.

A défaut de production de ces éléments, Troyes Champagne Métropole pourra procéder à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte. La subvention ne pourra en revanche en aucun cas être supérieure au montant

attribué quand bien même les dépenses réelles s'avèreraient être supérieures aux dépenses prévues.

Dans le cas d'une utilisation non-conforme au projet ou au budget prévisionnel présenté, Troyes Champagne Métropole récupérera tout ou partie des subventions versées par l'émission d'un titre de recettes.

ARTICLE 5 : Durée de la convention – Résiliation

La présente convention est consentie et acceptée à compter de sa notification jusqu'au 31 décembre 2022.

La convention pourra être résiliée d'un commun accord à la demande de l'une des parties moyennant l'observation d'un préavis de 3 mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

Elle pourra, enfin, être résiliée par l'une des parties pour cause d'inobservation par l'autre de ses obligations découlant des présentes. Cette résiliation ne pourra intervenir qu'après mise en demeure délivrée par la partie demandeuse à la partie défaillante de se conformer à ses obligations, sous un délai qui ne pourra être inférieur à 3 mois et resté-infructueux. Elle prendra effet à la date de fin de ce délai de mise en demeure, avec restitution des subventions versées, dans le cas d'une utilisation non conforme à l'objet social ou au budget prévisionnel.

Elle est également résiliable de plein droit par Troyes Champagne Métropole pour un motif d'intérêt général, sans indemnité pour l'UTT.

ARTICLE 6 : Révision – Litiges

Troyes Champagne Métropole et l'UTT s'engagent à se concerter pour interpréter les termes de la présente convention et pour y apporter tout avenant qu'ils jugeraient utile. Les parties reconnaissent la compétence du tribunal administratif de Châlons-en-Champagne pour tout litige découlant de la présente convention.

Fait en 3 exemplaires originaux,
À Troyes, le.....

Pour Troyes Champagne
Métropole,
Le Président

Pour l'Université de
Technologie de Troyes,
Le Directeur,
Pierre KOCH

Budget prévisionnel total COTA

		Charges		Produits	
		Montant (€)	Prévisionnel	Montant (€)	Prévisionnel
60 Achats				70 Ventes	
Matières premières	0	0	Ventes de produits finis	0	
Fournitures d'activité	0	0	Rémunération des services	0	
Energie (eau, électricité, gaz)	0	0	Prestations des usagers	0	
61 Services externes			71 Production stockée		
Maintenance et réparations	0	0		0	
Locations	0	0	72 Production immobilisée		
Assurances	0	0		0	
Documentation, abonnements, études	0	0	74 Subventions d'exploitation		
	0	0		0	
62 Autres Services externes					
Frais de missions et de réception	0	0		0	
Frais de déplacements	3000	3000	Etat		
Frais postaux	0	0		0	
Téléphone, internet	0	0	TCM	45 000	
Honoraires	0	0		0	
Prestations d'intermédiaires	0	0	Collectivités		
Communication et publicité	0	0		0	
	0	0		0	
63 Impôts, taxes et versements assimilés					
Taxe sur les salaires	0	0		0	
Impôts locaux	0	0		0	
Impôts fonciers	0	0		0	
Autres taxes	0	0		0	
64 Frais de personnel					
Allocations doctorales	93 000	93 000	Europe		
Personnel permanent	7 150,00	7 150,00		0	
Salaires bruts	0	0		0	
Charges patronales	0	0		0	
65 Autres charges de gestion courante					
Affiliations	0	0	75 Autres produits de gestion courante		
Droits d'auteurs	0	0	Collectes	0	
66 Charges financières				0	
	0	0	76 Produits financiers		
	0	0		0	
67 Charges exceptionnelles			77 Produits exceptionnels		
	0	0		0	
68 Dotations aux amortissements et provisions			78 Reprises sur amortissements et provisions		
Dotations aux amortissements (part annuelle de l'amortissement de l'actif immobilisé) et provisions (part des provisions annuelles à constituer pour la dépréciation de valeur de l'actif immobilisé et pour les risques et charges à venir)	0	0		0	
86 Valorisation des contributions volontaires					
Contributions volontaires en nature (Bénévoles, Mise à disposition de biens matériels, Renoncement à remboursement de frais)	0	0	87 Valorisation des contributions volontaires		
			Emploi des contributions volontaires	0	
			Fonds propres	58 150	
Total des charges		103150	Total des produits		
Résultat - Solde créditeur (Excédent)		0	Résultat - Solde débiteur (Déficit)		
		103 150		103 150	
Total des charges		103 150	Total des produits	103 150	

CONVENTION de PARTENARIAT N° 2019-

Université de Technologie de Troyes – Troyes Champagne Métropole

Thèse de l'UT : « Détection et Localisation de la Pollution de l'AIR intérieur et extérieur DELPAIR »

Entre :

Troyes Champagne Métropole, sis 1 place Robert Galley 10000 TROYES, représentée par Monsieur François BAROIN Président, autorisé par délibération du Conseil Communautaire n° CC..... du 2019,

L'Université de Technologie de Troyes, ci-après dénommée « l'UT », sise 12 rue Marie Curie CS 42060 10004 TROYES Cedex, représentée par son Directeur, Monsieur Pierre KOCH, dûment habilité à signer la présente convention,

Vu le décret N° 2009-464 du 23 Avril 2009 modifié relatif aux doctorants contractuels des établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, dûment habilité à signer la présente convention,

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

PREAMBULE

Dans le cadre de ses compétences statutaires et territoriales, Troyes Champagne Métropole mène une politique de partenariat pour l'émergence et la consolidation d'actions visant à l'implantation, au développement et à la pérennisation de l'enseignement supérieur et de la recherche sur le territoire de l'agglomération troyenne.

Troyes Champagne Métropole souhaite poursuivre le développement de l'enseignement supérieur et de la recherche par la mise en place de thèses permettant le développement de la recherche sur le territoire.

ARTICLE 1: Objet de la convention

La présente convention est destinée à fixer les modalités de partenariat et les règles de la coopération financière entre Troyes Champagne Métropole et l'Université de Technologie de Troyes (UTT) pour la mise en place d'une thèse portée par cet établissement.

ARTICLE 2 : Les engagements de l'UIT

1) Les objectifs :

- Troyes Champagne Métropole prend acte des objectifs suivants afin de permettre la réalisation de la thèse portée par l'UIT :

La pollution de l'air dans les grandes villes et à l'intérieur des lieux de vie est un problème de santé publique. Une prise de conscience collective des effets de cette pollution sur notre santé s'accompagne d'un développement d'objets connectés (capteurs ou micro-capteurs) dédiés à l'environnement. Ces capteurs moins coûteux mais aussi moins précis que ceux utilisés par les agences gouvernementales de mesure de la pollution peuvent s'avérer très utiles du fait de leur grand nombre. L'objectif de ce projet est de créer des modèles intelligents permettant une détection rapide et/ou une localisation de la source de pollution à partir de ces capteurs connectés dans les cas de figure suivants :

1) Dans le cas d'une utilisation personnelle à l'intérieur du lieu de vie, la redondance des informations issues des différentes pièces à vivre est un atout qui doit permettre de fiabiliser à moindre coût la détection des polluants (monoxyde de carbone, formaldéhyde, composé organique volatil). L'idée est de construire un modèle de fusion de données prenant en compte l'incertitude des données et permettant de détecter une pollution quelconque en temps réel. L'objectif final est de permettre à l'utilisateur de gérer le compromis entre l'isolation thermique du lieu de vie et l'apport d'air extérieur par l'aération.

2) Dans le cas de la surveillance globale d'une ville ou une région, ces capteurs vont permettre de multiplier les points de contrôle de polluants (particules fines, ozone, dioxyde d'azote), en passant à des centaines voire des milliers de capteurs contrairement à la dizaine actuellement utilisée. La fusion des acquisitions de ces capteurs avec les données des centres gouvernementaux est nécessaire afin de procéder à une détection rapide et une localisation des sources de pollution (transports, chauffage, industries) avec le plus de précision possible.

3) Un 3^{ème} objectif est la localisation physique et le classement des sources les plus polluantes lors d'un pic de pollution afin de permettre l'identification rapide de la source de pollution.

Le plan de réalisation avec les étapes clés est envisagé de la manière suivante par tranche de 6 mois :

Phase 1 – Acquisition, analyse de données issus des capteurs et correctifs,
Phase 2 – Modélisation des phénomènes (naturels) qui impactent la propagation des polluants permettant ainsi le dimensionnement du réseau de capteurs et les algorithmes associés,
Phase 3 – Modélisation de la concentration nominale des polluants,
Phase 4 – Détection d'une pollution intérieure/extérieure,
Phase 5 – Localisation des sources les plus polluantes lors d'une pollution de l'air extérieur : modélisation de la propagation permettant d'identifier et localiser la source,
Phase 6 Rédaction de la thèse.

2) Candidat

Le/La doctorant.e sélectionné.e pour réaliser cette thèse est XXX.

3) Intitulé de la thèse et codirection :

- La thèse intitulée : « **Détection et Localisation de la Pollution de l'Air Intérieur et extérieur DELPAIR** » est dirigée par Messieurs Blaise Kevin GUEPIE et Igor NIKIFOROV, Enseignants-chercheurs à l'UIT, autorisés à diriger cette thèse (avis du Conseil Scientifique Restreint de l'UIT daté du XXXX), et habilités à diriger des recherches.

4) Réalisation de l'opération :

- L'UIT s'engage à recruter la/le doctorant.e sous contrat à durée déterminée dans le cadre de la réalisation de la thèse précitée et qui sera soutenue au sein de l'UIT. la/le doctorant.e sera inscrite à l'Ecole Doctorale de l'UIT, à compter du 1^{er} octobre 2019. La doctorante travaillera à plein temps sur la thèse au sein de l'UIT et sous la responsabilité scientifique des Directeurs dans le cadre du Laboratoire M2S
- L'UIT reconnaît la validité de la thèse qui sera soutenue.
- Si la soutenance a lieu avant le terme de la dernière année de thèse, l'UIT s'engage à rembourser à Troyes Champagne Métropole la part correspondant à la période comprise entre le jour de la soutenance de la thèse et le terme prévu par la présente convention.
- Si la thèse n'est pas soutenue, Troyes Champagne Métropole procédera à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte dans la limite des frais de rémunération engagés par l'UIT et présentés dans un état récapitulatif de dépenses. Ce recouvrement donnera lieu à l'établissement d'un protocole d'accord.
- La préparation de la thèse s'effectue selon les modalités suivantes :

- o La thèse donne lieu à une soutenance unique à l'UIT.
- o En cas de succès, l'UIT s'engage à délivrer le grade de docteur.
- o Le jury de soutenance est validé par le Directeur de l'UIT.
- o Le jury est composé conformément à l'arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat

ARTICLE 3 : Relations entre l'UIT et Troyes Champagne Métropole

L'UIT rend compte régulièrement de son action et s'engage à fournir dans le mois suivant son approbation par le Conseil d'Administration, le rapport d'activités de l'année précédente (rapport moral) ainsi que le rapport financier approuvé par

l'Agent Comptable faisant notamment apparaître le compte d'emploi de la subvention attribuée.
L'UTT devra justifier, à la demande de Troyes Champagne Métropole, et à tout moment, de l'exécution des actions, de l'utilisation des subventions reçues.

L'UTT s'engage à informer immédiatement et par écrit Troyes Champagne Métropole de tout abandon d'études par la doctorante pour la thèse, objet de la présente convention.

Un rendez-vous d'évaluation sera organisé par Troyes Champagne Métropole et l'UTT avant le 30 septembre de chaque année, afin d'examiner les conditions de réalisation des actions auxquelles Troyes Champagne Métropole a apporté son concours financier et de définir pour l'année suivante les objectifs et les projets pour mener à bien la thèse.

Une première approche des projets et des actions prévus est transmise à Troyes Champagne Métropole, au plus tard le 1^{er} septembre de chaque année par le directeur de thèse de l'UTT.

L'UTT fournit à Troyes Champagne Métropole, les statuts, la composition de son conseil d'administration et s'oblige à notifier à Troyes Champagne Métropole toute modification.

Les supports de communication de l'opération soutenue porteront le logo de Troyes Champagne Métropole requis préalablement auprès du service communication et l'UTT mentionnera le soutien de Troyes Champagne Métropole sur toutes les publications et communications relatives aux travaux de recherche menés dans le cadre de la thèse visée dans la présente convention.

Troyes Champagne Métropole sera convié en qualité d'invité pour la soutenance de la thèse : « **DÉtection et Localisation de la Pollution de l'AIR intérieur et extérieur DElPAIR** ».

Le rapport de soutenance lui sera adressé et le doctorant ou son enseignant chercheur viendra présenter une synthèse des travaux aux élus communautaires sous une forme à définir.

ARTICLE 4 : Attribution des Subventions

Troyes Champagne Métropole examine la proposition de dotation financière permettant à l'UTT de mener à bien les objectifs et les projets énoncés dans l'article 2.

Il est rappelé que les subventions annuelles n'ont aucun caractère obligatoire ou automatique et qu'elles sont attribuées sous réserve de l'inscription des crédits au budget de l'année concernée par la demande.
Le guide des aides de Troyes Champagne Métropole, approuvé par les délibérations n° C/02-07-09/05 du 2 juillet 2009 et n° C/21/05/10-05 du 21 mai 2010, s'applique à la présente subvention.

Article 4-1 : Montant de la subvention

Le montant de la subvention accordée par Troyes Champagne Métropole est de 45 000 € maximum pour 3 années de thèses (soit 15 000 € maximum par année de

thèse). Troyes Champagne Métropole ne pourra supporter les frais d'environnement et les dépenses d'investissement (matériel informatique, bureautique, logiciel...) qui resteront à la charge de l'UTT.

Règle des 80% :

Troyes Champagne Métropole subventionne, la mise en place d'une thèse en veillant au respect d'un financement par subvention publique plafonnée à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel global (Annexe 1).

Par ailleurs, elle verse cette subvention par année de thèse à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel annuel toujours dans le respect de cette disposition. Il appartient donc à l'établissement d'enseignement supérieur et de recherche de présenter des bilans annuels et un bilan final en prenant en compte cette règle. Si le financement public versé devait être supérieur à 80%, le trop-perçu ferait l'objet d'un recouvrement par Troyes Champagne Métropole ou le solde du financement serait ajusté en conséquence. En cas de financement publics multiples, le recouvrement sera proratisé en fonction des contributions de chaque financeur public.

Article 4-2 : Généralités

L'UTT doit dans le même temps que la signature de cette convention transmettre par écrit à Troyes Champagne Métropole, sa demande finale accompagnée des pièces suivantes :

- le dossier original signé si celui-ci a été déposé par voie électronique.
- un budget prévisionnel de l'opération, détaillé, approuvé par l'organe habilité ;
- une note de présentation de l'opération ;
- le plan de financement faisant état des cofinancements ;
- un relevé d'identité bancaire.
- L'identité et les pièces relatives à l'étudiant doctorant qui est retenu

Article 4-3 : Subvention de fonctionnement

Les versements seront effectués comme suit :

- Pour la première année de thèse :
Un versement d'un montant de 6 000 € pour la première année de thèse (40%), sera effectué au plus tard le 30 novembre 2019, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la première année de thèse avant le 31 mars 2020 et le solde du montant de la subvention accordée pour la première année de thèse avant le 30 novembre 2020, au vu des pièces justificatives.
- Pour la deuxième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2021, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 juin 2021 et le solde du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 novembre 2021, au vu des pièces justificatives.
- Pour la troisième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2022, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le

30 juin 2022 et le solde du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le 30 novembre 2022, au vu des pièces justificatives.

- Les soldes des années 1, 2 et 3 de la thèse seront versés à l'achèvement des actions des années 1, 2 et 3 sur production des justificatifs suivants :
 - o Un état récapitulatif définitif des dépenses de l'opération, Co-visé par le Directeur et par le comptable de l'UTT
 - o Un certificat de conformité de l'opération avec le projet subventionné établi par le Directeur de l'UTT.
 - o Un bilan qualitatif et financier de l'opération subventionnée.

A défaut de production de ces éléments, Troyes Champagne Métropole pourra procéder à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte. La subvention ne pourra en revanche en aucun cas être supérieure au montant attribué quand bien même les dépenses réelles s'avèreraient être supérieures aux dépenses prévues.

Dans le cas d'une utilisation non-conforme au projet ou au budget prévisionnel présenté, Troyes Champagne Métropole récupèrera tout ou partie des subventions versées par l'émission d'un titre de recettes.

ARTICLE 5 : Durée de la convention – Résiliation

La présente convention est consentie et acceptée à compter de sa notification jusqu'au 31 décembre 2022.

La convention pourra être résiliée d'un commun accord à la demande de l'une des parties moyennant l'observation d'un préavis de 3 mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

Elle pourra, enfin, être résiliée par l'une des parties pour cause d'inobservation par l'autre de ses obligations découlant des présentes. Cette résiliation ne pourra intervenir qu'après mise en demeure délivrée par la partie demandeuse à la partie défaillante de se conformer à ses obligations, sous un délai qui ne pourra être inférieur à 3 mois et resté infructueux. Elle prendra effet à la date de fin de ce délai de mise en demeure, avec restitution des subventions versées, dans le cas d'une utilisation non conforme à l'objet social ou au budget prévisionnel. Elle est également résiliable de plein droit par Troyes Champagne Métropole pour un motif d'intérêt général, sans indemnité pour l'UTT.

ARTICLE 6 : Révision – Litiges

Troyes Champagne Métropole et l'UTT s'engagent à se concerter pour interpréter les termes de la présente convention et pour y apporter tout avenant qu'ils jugeraient utile. Les parties reconnaissent la compétence du tribunal administratif de Châlons-en-Champagne pour tout litige découlant de la présente convention.

Pour Troyes Champagne
Métropole,
Le Président

Pour l'Université de
Technologie de Troyes,
Le Directeur
Pierre KOCH

Pour la/le doctorant.e,

Fait en 3 exemplaires originaux.
À Troyes, le

Budget prévisionnel total DELPAIR

Charges	Montant (€) Prévisionnel	Produits	Montant (€) Prévisionnel
50 Achats		70 Ventes	
Matières premières	0	Ventes de produits finis	0
Fournitures d'activité	0	Rémunération des services	0
Energie (eau, électricité, gaz)	0	Prestations des usagers	0
61 Services externes		71 Production stockée	
Maintenance et réparations	0		0
Locations	0	72 Production immobilisée	
Assurances	0		0
Documentation, abonnements, études	0	74 Subventions d'exploitation	
	0		0
62 Autres Services externes			
Frais de missions et de réception	0		0
Frais de déplacements	0		0
Frais postaux	0	Fat	
Téléphone, internet	0	TOM	45 000
Honoraires	0		0
Prestations d'intermédiaires	0		0
Communication et publicité	0		0
63 Impôts, taxes et versements assimilés		Collectivités	
Taxe sur les salaires	0		0
Impôts locaux	0	Collectivités	
Impôts fonciers	0		0
Autres taxes	0		0
64 Frais de personnel		Europe	
Allocations doctorales	93 000		0
Personnel permanent	7 150,00		0
Salaires bruts	0		0
Charges patronales	0	Autres produits de gestion courante	
65 Autres charges de gestion courante			0
Affiliations	0	Coisations	0
Droits d'auteurs	0	Collectes	0
66 Charges financières		76 Produits financiers	
	0		0
67 Charges exceptionnelles		77 Produits exceptionnels	
Dotations aux amortissements et provisions	0	Reprises sur amortissements et provisions	
Dotations aux amortissements (part annuelle de l'amortissement de l'actif immobilisé) et provisions (part des provisions annuelles à constituer pour la dépréciation de valeur de l'actif immobilisé et pour les risques et charges à venir).	0	Provisions constituées au bilan venant équilibrer les dotations aux amortissements et provisions.	0
68		87 Valorisation des contributions volontaires	
	0	Emploi des contributions volontaires	0
86 Valorisation des contributions volontaires		Fonds propres	55 150
Contributions volontaires en nature (Bénévolat, Mise à disposition de biens matériels, Renoncement à remboursement de frais)	0	Total des produits	100 150
	100150	Résultat - Solde débiteur (Déficit)	0
Total des charges	100150	Total des produits	100150
Résultat - Solde créditeur (Excédent)	0		

**CONVENTION de PARTENARIAT N° 2019 –
URCA UT – Troyes Champagne Métropole**

Thèse MesDIST - MESures de Dissimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images

Entre :

Troyes Champagne Métropole, sis 1 place Robert Galley 10000 TROYES, représentée par Monsieur François BAROIN Président, autorisé par délibération du Conseil Communautaire n° CC..... du 2019,

L'Université de Reims Champagne-Ardenne, sise Villa Douce, 9 boulevard de la Paix à Reims, représentée par son Président, Monsieur Guillaume GELLÉ, dûment habilité à signer la présente convention, ci-après désigné par « l'Etablissement Supérieur de Recherche »

Le suivi de la convention est assuré par la Direction de la Recherche et de la Valorisation, et représenté par sa Directrice Karelle MASCRET

Et,

L'UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE TROYES, sise 12 rue Marie Curie CS 42060 10004 TROYES Cedex, représentée par Monsieur Pierre KOCH, son Président ci-après dénommée « l'UTT

Vu le décret N° 2009-464 du 23 Avril 2009 modifié relatif aux doctorants contractuels des établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, dûment habilité à signer la présente convention,

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

PREAMBULE

Dans le cadre de ses compétences statutaires et territoriales, Troyes Champagne Métropole mène une politique de partenariat pour l'émergence et la consolidation d'actions visant à l'implantation, au développement et à la pérennisation de l'enseignement supérieur et de la recherche sur le territoire de l'agglomération troyenne.

Troyes Champagne Métropole souhaite poursuivre le développement de l'enseignement supérieur et de la recherche par la mise en place de thèses permettant le développement de la recherche sur le territoire.

ARTICLE 1 : Objet de la convention

La présente convention est destinée à fixer les modalités de partenariat et les règles de la coopération financière entre Troyes Champagne Métropole et l'URCA pour la mise en place d'une thèse portée par le CReSTIC, Centre de Recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication en lien avec l'UTT, l'Institut Charles Delaunay et son laboratoire M2S.

ARTICLE 2. Les engagements de l'URCA, l'IUT et de l'UTT

1) Les objectifs :

Troyes Champagne Métropole prend acte des objectifs suivants afin de permettre la réalisation de la thèse portée par l'URCA en co-encadrement avec l'UTT.

Avec la croissance de l'utilisation des images numériques dans la vie quotidienne, de nombreuses images circulent sur Internet. L'analyse et le traitement de ces images numériques sont essentiels pour les comprendre et en extraire des informations.

La comparaison d'images est un outil qui trouve de nombreuses applications dans ce domaine (évaluation de qualité, recherche de motifs, segmentation ...). Ce projet propose de concevoir une méthode fine de comparaison de deux images numériques. Cette méthode sera appliquée dans deux cas concrets.

La première application portera sur la détection de changements dans des séries d'images. L'enjeu est de déterminer, dans une succession d'images, les zones qui ont changé. Par exemple, en imagerie satellitaire, cela peut permettre de mesurer l'évolution d'un glacier ou de zones agricoles, ou encore de suivre les mutations urbaines ou encore l'évolution d'une maladie dans l'imagerie médicale. Un autre exemple d'application porte sur la vidéosurveillance, le changement dans une vidéo pouvant alors être indicateur d'intrusion.

La seconde application portera sur la détection de certaines falsifications d'images. La provenance réelle d'une image est très difficile à établir et certaines d'entre elles peuvent provenir de réseaux clandestins et contenir des informations cachées. Ainsi, de nombreuses images numériques sont falsifiées pour de la propagande ou du passage d'informations cachées. La détection de ces falsifications intéresse donc de nombreux acteurs majeurs de la sécurité.

L'équipe DOMOTIC du laboratoire CReSTIC a développé des outils de détection, localisation et quantification des écarts entre deux images, reposant sur des dissimilarités locales entre images. Dans un contexte d'indexation d'images binaires, elle a développé une carte de dissimilarités locales (CDL). Cette méthode de comparaison d'images, initialement construite autour de distances de Hausdorff locales, permet de mettre en évidence les écarts locaux entre deux images. Cette mesure locale permet d'obtenir une mesure globale par agrégation de ses valeurs. La CDL peut s'interpréter comme un ensemble de distances localisées par des fenêtres auto-adaptatives, ce qui permet également d'apprécier l'échelle locale des informations présentes dans l'image. En l'état, la CDL est capable de mesurer avec efficacité des dissimilarités locales entre les structures d'images binaires ou bien en niveaux de gris. Cependant l'information portée par les textures n'est actuellement pas exploitée. Le travail de thèse consiste à modifier la CDL afin d'accéder aux informations non structurelles de l'image, par exemple les textures ou bien encore le bruit. L'objectif est à terme de fusionner les CDL structurelle et non structurelle obtenues afin de profiter de toute l'information contenue dans les images.

Les résultats attendus sont les suivants :

1. Une méthode de comparaison locale portant sur les structures, les textures, le bruit.
2. Une application de cette méthode en détection de changement dans des séries d'images.
3. Une application de la méthode à la détection des falsifications d'images numériques de type copier/coller.

L'encadrement de la thèse est le suivant :

- Frédéric MORAIN-NICOLIER (professeur des universités – URCA /CReSTIC) : porteur et directeur de thèse,
- Agnès DELAHAIES (maître de conférences – URCA /CReSTIC),
- Jérôme LANDRÉ (maître de conférences – URCA /CReSTIC),
- Florent RETRAINT (professeur des universités – UTT/M2S).

Le projet de recherche constitue une collaboration entre le CReSTIC (URCA) et l'ICD-M2S (UTT), spécialisée dans la conception de mesure de comparaison. Florent Retraint (UTT) interviendra sur la seconde application « falsification d'images ».

Calendrier prévisionnel

- Tâche 1 (0-6 mois). Étude bibliographique sur les applications, appropriation des connaissances et des outils antérieurs (CDL en niveaux de gris structurelle) et exploration des premières pistes de CDL non structurelles.
- Tâche 2 (7-12 mois). Test des premières propositions sur la détection de changements dans les séries temporelles, et amendement des solutions initiales. Première publication (conférence) sur la détection de changements.
- Tâche 3 (13-18 mois). Finalisation d'une solution de CDL structurelle et non structurelle. Préparation d'une publication dans un journal sur l'application de détection de changements. Réflexions sur la détection de falsifications et premiers essais. Publication d'une conférence sur ce thème.
- Tâche 4 (19-30 mois). Finalisation d'une solution de détection de falsifications et publication dans un journal sur la détection de falsifications par copier/coller.
- Tâche 5 (31-36 mois) : Rédaction du manuscrit.

2) Candidat :

Le doctorant sélectionné pour réaliser cette thèse est Moustapha DIAW.

3) Intitulé de la thèse et codirection :

La thèse intitulée : « MesDIST - Mesures de Dissimilarités locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images » est dirigée par Monsieur Frédéric MORAIN-NICOLIER, Professeur à l'URCA, habilité à diriger des recherches, en codirection avec Florent Retraint, Professeur à l'UTT, habilité à diriger des recherches.

4) Réalisation de l'opération :

L'URCA s'engage à recruter le doctorant sous contrat à durée déterminée dans le cadre de la réalisation de la thèse précitée et qui sera soutenue au sein de l'URCA, dans les locaux de l'IUT à Troyes. Il sera inscrit à l'École Doctorale Sciences du Numérique et de l'Ingénieur de l'URCA, à compter du 1^{er} octobre 2019. Le doctorant travaillera à plein temps sur la thèse au CReSTIC au sein de l'IUT de Troyes et sous la responsabilité scientifique de son Directeur et en partenariat avec le professeur de l'UTT.

Le recrutement et l'exercice des fonctions du doctorant s'effectueront dans les conditions prévues par le décret n° 2016-1173 du 29 août 2016 modifiant le décret n°2009-464 du 23 avril 2009 relatif aux doctorants contractuels des établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche.

L'URCA et l'UTT reconnaissent la validité de la thèse qui sera soutenue.

Si la soutenance a lieu avant le terme de la dernière année de thèse, l'URCA s'engage à rembourser à Troyes Champagne Métropole la part correspondant à la période comprise entre le jour de la soutenance de la thèse et le terme prévu par la présente convention.

Si la thèse n'est pas soutenue, Troyes Champagne Métropole procédera à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte dans la limite des frais engagés de rémunération par l'URCA et présentés dans un état récapitulatif de dépenses. Ce recouvrement donnera lieu à négociation et à l'établissement d'un protocole d'accord entre les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et Troyes Champagne Métropole.

La préparation de la thèse s'effectue selon les modalités suivantes :

- o La thèse donne lieu à une soutenance unique à l'URCA.
- o En cas de succès, l'URCA s'engage à délivrer le grade de docteur.
- o Le jury de soutenance est validé par les Directeurs de l'URCA et de l'UTT.
- o Le jury est composé conformément à l'arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat

ARTICLE 3 : Relations entre l'URCA (IUT) et Troyes Champagne Métropole

L'URCA rend compte régulièrement de son action et s'engage à fournir dans les mois suivant son approbation par le Conseil d'Administration, le rapport d'activités de l'année précédente (rapport moral) ainsi que le rapport financier approuvé par l'Agent Comptable faisant notamment apparaître le compte d'emploi de la subvention attribuée.

L'URCA devra justifier, à la demande de Troyes Champagne Métropole, et à tout moment, de l'exécution des actions, de l'utilisation des subventions reçues.

L'URCA s'engage à informer immédiatement et par écrit Troyes Champagne Métropole de tout abandon d'études par le doctorant pour la thèse, objet de la présente convention.

Un rendez-vous d'évaluation sera organisé par Troyes Champagne Métropole et l'URCA avant le 30 septembre de chaque année, afin d'examiner les conditions de réalisation des actions auxquelles Troyes Champagne Métropole a apporté son concours financier et de définir pour l'année suivante les objectifs et les projets pour mener à bien la thèse.

Une première approche des projets et des actions prévus est transmise à Troyes Champagne Métropole, au plus tard le 1^{er} septembre de chaque année par le directeur de thèse.

L'URCA fournit à Troyes Champagne Métropole, les statuts, la composition de son conseil d'administration et s'oblige à notifier à Troyes Champagne Métropole toute modification.

Les supports de communication de l'opération soutenue porteront le logo de Troyes Champagne Métropole requis préalablement auprès du service communication ; Le soutien de Troyes Champagne Métropole sera mentionné sur toutes les publications et communications relatives aux travaux de recherche menés dans le cadre de la thèse visée dans la présente convention.

Troyes Champagne Métropole sera conviée en qualité d'invitée pour la soutenance de la thèse : « **MesDIST - MESURES de DISSIMILARITÉS locales, en Structures et Textures - Applications à la criminalistique des images numériques et à la détection de changement dans des séries temporelles d'images** ».

Le rapport de soutenance lui sera adressé et le doctorant ou son directeur de thèse viendra présenter une synthèse des travaux aux élus communautaires sous une forme à définir.

ARTICLE 4 : Attribution des Subventions

Troyes Champagne Métropole examine la proposition de dotation financière permettant à l'URCA de mener à bien les objectifs et les projets énoncés dans l'article 2.

Il est rappelé que les subventions annuelles n'ont aucun caractère obligatoire ou automatique et qu'elles sont attribuées sous réserve de l'inscription des crédits au budget de l'année concernée par la demande.

Le guide des aides de Troyes Champagne Métropole, approuvé par les délibérations n° C/02-07-09/05 du 2 juillet 2009 et n° C/21/05/10-05 du 21 mai 2010, s'applique à la présente subvention.

Article 4-1 : Montant de la subvention

Le montant de la subvention accordée par Troyes Champagne Métropole est de 90 000 € maximum pour 3 années de thèses (soit 30 000 € maximum par année de thèse). Troyes Champagne Métropole ne pourra supporter les frais d'environnement et les dépenses d'investissement (matériel informatique, bureautique, logiciel...) qui resteront à la charge de l'URCA.

Règle des 80% :

Troyes Champagne Métropole subventionne, la mise en place d'une thèse en veillant au respect d'un financement par subvention publique plafonnée à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel global (Annexe 1).

Par ailleurs, elle verse cette subvention par année de thèse à hauteur de 80% maximum du budget prévisionnel annuel toujours dans le respect de cette disposition. Il appartient donc à l'URCA de présenter des bilans annuels et un bilan final en prenant en compte cette règle. Si le financement public versé devait être supérieur à 80%, le trop-perçu ferait l'objet d'un recouvrement par Troyes Champagne Métropole ou le solde du financement serait ajusté en conséquence. En cas de financement publics multiples, le recouvrement sera proratisé en fonction des contributions de chaque financeur public.

Article 4-2 : Généralités

L'URCA doit dans le même temps que la signature de cette convention transmettre par écrit à Troyes Champagne Métropole, sa demande finale accompagnée des pièces suivantes :

- le dossier original signé si celui-ci a été déposé par voie électronique ;
- un budget prévisionnel de l'opération, détaillé, approuvé par l'organe habilité ;
- une note de présentation de l'opération ;
- le plan de financement faisant état des cofinancements ;
- un relevé d'identité bancaire.
- L'identité et les pièces relatives à l'étudiant doctorant qui est retenu.

Article 4-3 : Subvention de fonctionnement

Les versements seront effectués comme suit :

- Pour la première année de thèse :
Un versement d'un montant de 12 000 € (40%) pour la première année de thèse, sera effectué au plus tard le 30 novembre 2019, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la première année de thèse avant le 31 mars 2020 et le solde du montant de la subvention accordée pour la première année de thèse avant le 30 novembre 2020, au vu des pièces justificatives.

- Pour la deuxième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2021, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 juin 2021 et le solde du montant de la subvention accordée pour la deuxième année de thèse avant le 30 novembre 2021, au vu des pièces justificatives.

- Pour la troisième année de thèse :
Un acompte de 40 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse sera effectué au plus tard le 31 mars 2022, puis 30 % du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le 30 juin 2022 et le solde du montant de la subvention accordée pour la troisième année de thèse avant le 30 novembre 2022, au vu des pièces justificatives.

- Les soldes des années 1, 2 et 3 de la thèse seront versés à l'achèvement des actions des années 1, 2 et 3 sur production des justificatifs suivants :

- o Un état récapitulatif définitif des dépenses de l'opération, Co-visé par le président ou son représentant et par le comptable de l'URCA,
- o Un certificat de conformité de l'opération avec le projet subventionné établi par établi par l'URCA,
- o Un bilan qualitatif et financier de l'opération subventionnée.

A défaut de production de ces éléments, Troyes Champagne Métropole pourra procéder à la mise en recouvrement des sommes versées à titre d'acompte. La subvention ne pourra en revanche en aucun cas être supérieure au montant attribué quand bien même les dépenses réelles s'avèreraient être supérieures aux dépenses prévues.

Dans le cas d'une utilisation non-conforme au projet ou au budget prévisionnel présenté, Troyes Champagne Métropole récupérera tout ou partie des subventions versées par l'émission d'un titre de recettes.

ARTICLE 5 : Durée de la convention – Résiliation

La présente convention est consentie et acceptée à compter de sa notification jusqu'au 31 décembre 2022, date à laquelle la soutenance aura été réalisée et le bilan financier rédigé qui permettra le déblocage du solde du financement. Si les travaux de la thèse étaient amenés à être décalés dans le temps, un avenant prendra acte du nouveau planning et amènera le versement de l'allocation.

La convention pourra être résiliée d'un commun accord à la demande de l'une des parties moyennant l'observation d'un préavis de 3 mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

Elle pourra, enfin, être résiliée par l'une des parties pour cause d'inobservation par l'autre de ses obligations découlant des présentes. Cette résiliation ne pourra intervenir qu'après mise en demeure délivrée par la partie demandeuse à la partie défaillante de se conformer à ses obligations, sous un délai qui ne pourra être inférieur à 3 mois et resté-infructueux. Elle prendra effet à la date de fin de ce délai de mise en demeure, avec restitution des subventions versées, dans le cas d'une utilisation non conforme à l'objet social ou au budget prévisionnel.

Elle est également résiliable de plein droit par Troyes Champagne Métropole pour un motif d'intérêt général, sans indemnité pour les Etablissements d'Enseignement Supérieur.

ARTICLE 6 : Révision – Litiges

Troyes Champagne Métropole, l'URCA et l'UTT s'engagent à se concerter pour interpréter les termes de la présente convention et pour y apporter tout avenant qu'ils jugeront utile. Les parties reconnaissent la compétence du tribunal administratif de Châlons-en-Champagne pour tout litige découlant de la présente convention.

Fait en 4 exemplaires originaux,
À Troyes, le

Pour Troyes Champagne Métropole,
Le Président

Pour l'URCA,
Le Président

Pour le docteurant,

Guillaume GELLÉ
Pour l'UIT,
Le Président

Moustapha DIAW

Pierre KOCH

Budget prévisionnel total

		Charges		Produits		
		Montant (€)	Prévisionnel	Montant (€)	Prévisionnel	
60 Achats	Matières premières	0		70 Ventes	Ventes de produits finis	0
	Fournitures d'activité	0			Rémunération des services	0
	Energie (eau, électricité, gaz)	0			Prestations des usagers	0
61 Services externes	Maintenance et réparations	0		71 Production stockée	Production stockée	0
	Locations	0			Production immobilisée	0
	Assurances	0				0
	Documentation, abonnements, études	0		74 Subventions d'exploitation	Subventions d'exploitation	0
62 Autres Services externes	Frais de missions et de réception / Frais de déplacements	0				0
	Frais postaux	9000		Etat		0
	Téléphone, internet	0		TCM		90000
	Honoraires	0				0
	Prestations d'intermédiaires	0		Collectivités		0
	Communication et publicité	0				0
63 Impôts, taxes et versements assimilés	Taxe sur les salaires	0				0
	Impôts locaux	0				0
	Impôts fonciers	0				0
	Autres taxes	0				0
64 Frais de personnel	Salaires bruts	114000		Europe		0
	Charges patronales	0				0
65 Autres charges de gestion courante	Affiliations	0		75 Autres produits de gestion courante	Coisaions	0
	Droits d'auteurs	0			Collectes	0
66 Charges financières		0		76 Produits financiers		0
67 Charges exceptionnelles		0		77 Produits exceptionnels		0
68 Dotations aux amortissements et provisions	Dotations aux amortissements (part annuelle de l'amortissement de l'actif immobilisé) et provisions (part des provisions annuelles à constituer pour la dépréciation de valeur de l'actif immobilisé et pour les risques et charges à venir).	0		78 Reprises sur amortissements et provisions	Provisions constituées au bilan venant équilibrer les dotations aux amortissements et provisions.	0
86 Valorisation des contributions volontaires	Contributions volontaires en nature (Bénévolet, Mise à disposition de biens matériels, Renoncement à remboursement de frais)	0		87 Valorisation des contributions volontaires	Emploi des contributions volontaires	0
Total des charges		123000		Total des produits		123000
Résultat - Solde créditeur (Excédent)		0		Autofinancement		33000
		0		Résultat - Solde débiteur (Déficit)		0

