



PREDIT 4

Annuaire des thèses –GO2

ANNUAIRE DES THÈSES

PREDIT 4 – GO2

ACCESSIBILITÉ, ERGONOMIE ET CONFORT	6
Traitement cognitif des animations graphiques adaptées à la signalétique transport	7
Conception et évaluation de nouvelles interactions haptiques pour la gestion des déplacements d'un piéton	9
Analyse de la tâche de tourner le volant chez le Sujet Agé et/ou en Situation de Handicap	11
GESTION DU TRAFIC	13
Construction de modèles 3D à partir de données vidéo – Application à la localisation en milieu urbain	14
Conception d'un système d'information de médiation agile pour le pilotage des crises météorologiques dans les transports routiers	16
Analyse et classification des signatures des véhicules provenant des capteurs magnétiques pour le développement des algorithmes "intelligents" de gestion de trafic	18
Comprendre les origines de la congestion pour mettre en œuvre les régulations adaptées	20
Etude et caractérisation de pelotons de véhicules sur des routes à forte circulation	22
Caractérisation et impact des émissions de polluants du transport routier : développements méthodologiques sur l'analyse de la variabilité des émissions, et apports à l'identification et la modélisation de la contribution des transports à la pollution de l'air en Rhône Alpes	24
Modélisation de l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air	26
Sécurité des données et du système appliquée aux systèmes de transport intelligents coopératifs	28
Protocoles réseaux coopératifs pour les communications véhiculaires sans fil	30

SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE ROUTIER – TECHNOLOGIE	32
Restauration d'images par temps de brouillard et de pluie	33
SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE ROUTIER – USAGERS	35
Détection des deux roues motorisés par télémétrie laser à balayage	36
Ré-identification de véhicules à partir d'une matrice de capteurs magnétiques	38
Détection des deux roues par capteurs videos fixes	40
Modélisation, optimisation et conception d'un capteur hybride pour la détection des deux roues motorisés	42
Contrôle latéral partagé d'un véhicule automobile	45
Modèles et observateurs d'état pour la sureté de fonctionnement des véhicules hors routes	47
Contribution à la commande de robots mobiles reconfigurables en milieu tout-terrain : application à la stabilité dynamique d'engins agricoles	49
Assistance à la conduite, contrôle cognitif et coopération home-machine : le maintien sur une trajectoire acceptable et sécurisée	51
Perception, Actions et Synchronisation Automatiques dans un simulateur de conduite de véhicule	53
Optimisation du casque vélo sur critères biomécaniques	55
Détermination de la vitesse limite par fusion de données cartographiques et vision temps réel embarquées	57
Multiclass object recognition for Driving Assistance Systems and Video Surveillance	60
SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE ROUTIER – SHS	62
L'espace des risques routiers : Apports conceptuels et méthodologiques de la géographie aux problématiques territoriales de sécurité	63
La rénovation urbaine, une opportunité de réduire les inégalités socio-spatiales d'être impliqué dans un accident dans les espaces publics	65
Aides à la conduite automobile et droit français de la responsabilité civile	67

ACCESSIBILITÉ, ERGONOMIE ET CONFORT

TRAITEMENT COGNITIF DES ANIMATIONS GRAPHIQUES ADAPTÉES À LA SIGNALÉTIQUE TRANSPORT

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Psychologie et Ergonomie Cognitive
- > **Projet Predit** : Signalétique d'Urgence Dynamique 2 (SURDyn 2)
- > **Doctorant** : Jonathan GROFF
- > **Contact** : Jonathan.groff@ifsttar.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - LESCOT (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux)
 - LEAD (Université de Bourgogne)
- > **Établissement d'inscription** : Ecole doctorale E2S – Université de Bourgogne
- > **Financement** : Contrat doctoral IFSTTAR
- > **Encadrant** :
 - Laurence PAIRE-FICOUT (IFSTTAR) –
 - Directeur de thèse : JM BOUCHEIX (LEAD)
- > **Date soutenance** : septembre 2013

Résumé :

Dans les gares françaises les messages de perturbation et de sécurité sont habituellement transmis par haut-parleurs. De fait, les voyageurs non francophones, les personnes atteintes de troubles auditifs (sourds, malentendants), et les personnes présentant des déficiences cognitives (ex : personnes âgées) n'ont pas accès à ce type d'information. Les voyageurs francophones sans déficit auditif ou cognitif peuvent également être concernés par ces difficultés d'accès à l'information en cas de forte pollution sonore. Une

première étude nommée « SURDyn » (Paire-Ficout & al., 2011) a tenté de répondre à cette problématique d'accès à l'information dans les transports publics, en transposant sous forme visuelle des messages de perturbation et de sécurité diffusés dans les gares. La thèse intitulée « Traitement cognitif des animations graphiques adaptées à la signalétique transport » fait suite à ces travaux. Son objectif est d'identifier les processus cognitifs impliqués dans la compréhension de ces messages grâce à une analyse du mouvement des yeux. Elle se focalise tout d'abord sur les stratégies de recherche et d'acquisition de l'information et sur la manière dont sont élaborés des modèles mentaux à partir de ces messages. Cette thèse s'intéresse également à l'impact des messages sur la prise de décision en gare. En effet, dans un tel environnement, l'attention peut être perturbée par de nombreux distracteurs et les voyageurs doivent intégrer des informations d'ordre visuel et auditif. C'est pourquoi, l'effet d'une tâche secondaire sur la compréhension et sur la prise de décision est également testé, et ce dans un contexte proche d'un environnement écologique. On peut enfin signaler qu'une étude similaire est actuellement réalisée en Australie, en collaboration avec l'université de Curtin, afin d'évaluer l'impact des différences culturelles sur la compréhension de tels messages.

CONCEPTION ET ÉVALUATION DE NOUVELLES INTERACTIONS HAPTQUES POUR LA GESTION DES DÉPLACEMENTS D'UN PIÉTON

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Ergonomie
- > **Projet ANR** : TicTact
- > **Doctorant** : Lucie Brunet
- > **Contact** : lucie.brunet@cea.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - CEA list
 - Limsi CNRS
- > **Établissement d'inscription** : Université Paris-Sud – ED 456
- > **Financement** : Budget d'unité CEA
- > **Encadrant** :
 - Christine Mégard (CEA)
 - Françoise Darses (IRBA)
 - Marie-Paule Daniel (LIMSI-CNRS)
- > **Date soutenance** : Non défini

Résumé :

Le sujet de thèse porte sur la conception et l'évaluation de nouvelles interactions haptiques et tactiles pour une application de gestion des déplacements d'un piéton et de recherche d'informations en environnement peu ou pas connu. Ce sujet de thèse est proposé dans le cadre d'un projet multidisciplinaire impliquant des partenaires techniques et des partenaires industriels directement préoccupé par la problématique du déplacement du piéton. Ces industriels sont confrontés à des situations contradictoires. En sollicitant énormément l'utilisateur par la vision

dans un but d'amélioration de ses déplacements, ce dernier se trouve immergé dans un flux d'information qu'il est le plus souvent incapable d'exploiter efficacement. Il s'agit dans ce contexte d'application d'appréhender la potentialité de l'interaction haptique. La conception de ce nouveau type d'interaction nécessite la mise en place d'un cadre théorique et conceptuel de recherche permettant d'adresser la problématique de conception et d'évaluation de nouveaux moyens d'interaction haptique. Il s'agira d'aborder au cours de la thèse les représentations cognitives des informations haptiques, d'investiguer les capacités de mémorisation et de restitution en environnement situé. Enfin, une part importante du travail de thèse portera sur la méthodologie d'évaluation.

ANALYSE DE LA TÂCHE DE TOURNER LE VOLANT CHEZ LE SUJET AGÉ ET/OU EN SITUATION DE HANDICAP

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Biomécanique
- > **Projet Predit** : VolHand
- > **Doctorant** : Jessica Schiro
- > **Contact** :
 - Philippe.Pudlo@univ-valenciennes.fr
 - Jessica.Schiro@univ-valenciennes.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : LAMIH FRE CNRS 3304
- > **Établissement d'inscription** : Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis
- > **Financement** : ANR VTT 2009
- > **Encadrant** : Philippe Pudlo
- > **Date soutenance** : Fin 2012

Résumé :

A ce jour, il n'existe pas de système de direction assistée adapté aux capacités articulaires (rhumatismes divers), musculaires (diminution de force, sénescence), ou encore aux douleurs ressenties par le conducteur, ce qui constitue une insuffisance dès lors que l'on s'intéresse aux conducteurs à mobilité réduite (ex. personne âgée, handicapée).

Le projet ANR VTT VOLHAND vise à développer une nouvelle génération de direction assistée électrique qui tienne compte des caractéristiques des conducteurs à mobilité réduite.

Une phase de ce projet consiste à réaliser des expérimentations sur l'être humain sur un simulateur de conduite. Cent sujets sont expérimentés : des sujets âgés, des sujets atteints de sclérose en plaque, de polyarthrite rhumatoïde, d'une

maladie neuromusculaire affectant les membres supérieurs ou de tétraplégie. Durant ces expérimentations, des mesures tant subjectives qu'objectives seront réalisées. Une autre phase consistera à analyser les données mesurées, mais aussi calculées (ex. les efforts inter-segmentaires). Au terme de cette analyse, les profils fonctionnels, « sorte de » regroupement des sujets présentant de mêmes capacités fonctionnelles vis-à-vis de la tâche de tourner le volant, devront être identifiés.

Objectif de la thèse :

L'objectif de la thèse visera à

- > définir, en collaboration des autres partenaires, un protocole expérimental (définition des scénarios de conduite, placement des caméras, nombre de marqueurs, position des EMGS) satisfaisant les objectifs du projet VOLHAND.
- > participer aux expérimentations menées en laboratoire, au SMPR du CHRU de Lille et à l'Institut Calvé de la Fondation Hopale, afin de s'approprier les données mesurées.
- > calculer les données inobservables (ex. les efforts inter segmentaires) nécessaires à l'analyse. Pour cela, un modèle biomécanique sera à définir en fonction des caractéristiques spécifiques de la population testée.
- > analyser les données recueillies et calculées afin de classer les sujets testés par profil fonctionnel.

Cette analyse se fera dans un contexte descriptif s'appuyant, notamment, sur les méthodes de l'analyse multidimensionnelle des données (analyse factorielle, classification, ...) puis dans un contexte inférentiel, en faisant appel aux tests d'hypothèses statistiques.

GESTION DU TRAFIC

CONSTRUCTION DE MODÈLES 3D À PARTIR DE DONNÉES VIDÉO – APPLICATION À LA LOCALISATION EN MILIEU URBAIN

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire :** Informatique
- > **Projet Predit :** Combinaison de l'Analyse d'images et la connaissance de la Propagation des signaux pour la LOCALISATION (CAPLOC)
- > **Doctorant :** Julien MOREAU
- > **Contact :**
 - 0610612720
 - moreau_julien@laposte.net
- > **Organisme / Laboratoire :**
 - Laboratoire Systèmes et Transports (UTBM)
 - Laboratoire LEOST (IFSTTAR)
- > **Établissement d'inscription :** Université de Technologie Belfort-Montbéliard
- > **Financement :** DRI
- > **Encadrant :**
 - Yassine RUICHEK (UTBM)
 - Sébastien AMBELLOUIS (IFSTTAR)
- > **Date soutenance :** décembre 2014

Résumé :

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet PREDIT CAPLOC (Combinaison de l'Analyse d'images et la connaissance de la Propagation des signaux pour la

LOCALisation), labellisé par les pôles de compétitivité Véhicule du Futur et i-Trans.

L'objectif de la thèse est de développer un système de perception multi-vues capable de fournir une modélisation 3D d'un environnement urbain. Dans le cadre de la mise en place du système de prise de vues, des solutions avec des caméras couleur et/ou des objectifs à grand angle (fish-eye) devraient être envisagées. Le point de départ consiste à déterminer la carte des disparités dense de l'environnement, mais aussi une carte des disparités basée sur des primitives de haut niveau pour pouvoir disposer de certains éléments géométriques. Cette première étape nécessite le développement d'une procédure de mise en correspondance d'images, respectant les contraintes liées à l'application en termes de précision et de rapidité. Une étape d'état de l'art sera alors nécessaire pour identifier les techniques existantes dans ce domaine et qui pourraient constituer une base pour nos développements. La deuxième étape consistera à effectuer un maillage de la carte des disparités dense afin de déterminer les différentes surfaces. Une étude bibliographique sera menée à ce niveau. Seront étudiées de plus près des techniques comme « Octree », « Delaunay » et « frontales ». La troisième étape consistera à reproduire la texture des plans reconstruits. Il s'agit en particulier de chercher pour chaque plan du modèle 3D son correspondant 2D dans une ou plusieurs images du système de prise de vues. En fonction des tests menés, et afin d'augmenter la rapidité de traitement, on pourra prévoir d'orienter notre processus de modélisation 3D en s'appuyant sur la construction d'un modèle géo-référencé prédéfini. Ce dernier peut être construit préalablement et généré (connaissant à chaque instant la position donnée par un GPS-RTK) au cours du processus de modélisation. Il peut être également construit au sein même du processus de modélisation (comme étant une étape du processus) en se basant sur la position GPS-RTK et des données cartographiques et/ou provenant d'un système d'information géographique. Le candidat devra mener des campagnes d'acquisition de données (calibrage des capteurs vidéo et synchronisation avec le GPS-RTK) qui serviront aux tests et aux mises au point des algorithmes à développer.

CONCEPTION D'UN SYSTÈME D'INFORMATION DE MEDIATION AGILE POUR LE PILOTAGE DES CRISES MÉTÉOROLOGIQUES DANS LES TRANSPORTS ROUTIERS

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire :** Système d'information, Gestion des processus métier
- > **Projet Predit :** SIM-PeTra - PREDIT 4-GO2, Gestion des crises et des perturbations dans les transports
- > **Doctorant :** Guillaume MACE RAMETE
- > **Contact :** guillaume.maceramete@mines-albi.fr
- > **Organisme / Laboratoire :**
 - Centre Génie Industriel
 - Ecole des Mines d'Albi (ARMINES)
- > **Établissement d'inscription :** INP Toulouse
- > **Financement :** CDD ARMINES
- > **Encadrant :**
 - Pr. Jacques Lamothe
 - Frédérick Benaben
 - Matthieu LAURAS
- > **Date soutenance :** Fin 2014

Résumé :

La gestion d'une crise météorologique dans le domaine des transports routiers fait intervenir différents acteurs (gestionnaires de routes, préfectures, forces de l'ordre, services météo, sécurité civile...) qui doivent être coordonnés au mieux afin de répondre le plus rapidement et le plus efficacement à la situation crise. Pour y parvenir, nous proposons de supporter le pilotage de réponse à la crise

avec un Système d'Information de Médiation (SIM). Ainsi il s'agit de proposer une méthodologie de conception d'un SIM qui puisse apporter une réponse à la problématique de la macro-coordination des différents acteurs. Ce système devra être flexible et réactif afin de s'adapter aux variations de la situation de crise. Cette thèse s'inscrit dans la continuité de travaux effectués par le centre Génie Industriel de l'Ecole des Mines d'Albi et vise à appliquer, adapter et compléter des outils déjà développés tout en intégrant profondément les spécificités inhérentes au contexte particulier des crises routières.

ANALYSE ET CLASSIFICATION DES SIGNATURES DES VÉHICULES PROVENANT DES CAPTEURS MAGNÉTIQUES POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ALGORITHMES "INTELLIGENTS" DE GESTION DE TRAFIC

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Traitement du signal, Aide à la décision, Système de Transport Intelligent, gestion du trafic
- > **Projet Predit** : MOCOPO : Mesure et mOdélisation de la Congestion et de la Pollution
- > **Doctorant** : David Guilbert
- > **Contact** : david.guilbert@developpement-durable.gouv.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - LR Angers- CETE de l'Ouest
 - IETR-Nantes
- > **Établissement d'inscription** : Polytech'Nantes
- > **Ecole doctorale** : Ecole Doctorale STIM "Sciences et Technologies de l'Information et Mathématiques" - ED n°503
- > **Financement** : DRI
- > **Encadrant** : directeur de thèse Prof. Yide WANG
 - Université de Nantes
 - IETR
 - yide.wang@univ-nantes.fr
 - Tél : 02.40.68.32.30
 - Fax : 02.40.68.32.33
- > **Encadrants** :
 - Cédric Le Bastard (LR Angers-CETE de l'Ouest)

- Sio-Song Ieng (IFSTTAR)

> **Date soutenance :**

Résumé :

La circulation routière a été de tous temps au coeur des préoccupations de la société au travers des problématiques d'aménagement du territoire, de mobilité des individus, de lutte contre l'insécurité routière, ou plus récemment de lutte contre la pollution par une meilleure maîtrise des flux. Par ailleurs la connaissance des déplacements permet aussi d'alimenter les réflexions sur le développement de nouvelles infrastructures de transports collectifs.

Or l'Equipe de Recherche Associée « Techniques physiques avancées » (ERA17) travaille depuis plusieurs années sur la métrologie du trafic.

Elle a développé, en partenariat avec l'entreprise THALES, un dispositif de détection et de mesure des déplacements utilisant un matériel, les boucles électromagnétiques, dont la robustesse n'est plus à démontrer et permettant un accès aux informations de trafic à l'échelle microscopique (données individuelles) comme macroscopique (déplacements sur un territoire) tout en respectant l'anonymat des usagers. Cependant la technologie actuelle ne permet de renvoyer des informations complètes et utilisables que pour environ 20% du flux.

Parallèlement de nouveaux capteurs de trafic de type « magnétomètres », moins encombrants que les boucles et d'une installation plus facile, ont été récemment développés. Cette technologie doit permettre de collecter le même type de données qu'avec les boucles.

La thèse envisagée, portant sur les capteurs de trafic utilisant l'électromagnétisme, a pour but à la fois de consolider les acquis antérieurs en améliorant le pourcentage de données collectées avec les boucles pour une meilleure représentativité des flux, de poser les bases scientifiques nécessaires à la collecte de données similaires avec les magnétomètres et enfin de développer des outils « temps réel » directement utilisables par les gestionnaires routiers.

COMPRENDRE LES ORIGINES DE LA CONGESTION POUR METTRE EN ŒUVRE LES RÉGULATIONS ADAPTÉES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Génie Civil
- > **Projet Predit** : MOCOPo
- > **Doctorant** : Florian MARCZAK
- > **Contact** : florian.marczak@entpe.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : LICIT (IFSTTAR/ENTPE)
- > **Établissement d'inscription** : Ecole doctorale MEGA
- > **Financement** : MEDDTL
- > **Encadrant** : Christine Buisson (DR)
- > **Date soutenance** : 2014

Résumé :

La congestion peut survenir lorsque la demande devient temporairement supérieure à l'offre (périodes de pointe du matin ou du soir) ou lorsque l'offre devient temporairement inférieure à la demande (fermeture d'une voie sur une autoroute pendant des travaux ou suite à un accident). Dans ces deux cas, les causes de l'apparition de la congestion sont évidentes.

La congestion peut également survenir au niveau des discontinuités du réseau routier comme une zone d'entrecroisements ou un convergent même si la demande totale est inférieure à la capacité de la voie. Les raisons de l'apparition de la congestion dans ce cas soulèvent encore de nombreuses interrogations au sein de la communauté scientifique.

Les hétérogénéités présentes au sein du trafic (comportement de conduite des usagers, changement de voie, utilisation des voies de circulation, répartition PL/VL) sont des causes possibles de l'apparition de la congestion au niveau des discontinuités du réseau alors même que la demande totale est inférieure à la capacité de l'infrastructure. Cependant, à cause d'un manque important de

données précises autour de la transition de la phase fluide à la phase congestionnée, les impacts des hétérogénéités du trafic sur l'apparition de la congestion n'ont pas encore été étudiés et quantifiés. Le projet PREDIT MOCOPO permettra de pallier ce problème en proposant à la communauté scientifique un volume considérable de données mesurées autour des périodes transitoires.

En analysant les données MOCOPO, la thèse cherchera ainsi à (i) comprendre comment agissent les hétérogénéités de trafic sur l'apparition de la congestion au niveau des discontinuités du réseau routier et (ii) améliorer les modèles de simulation à partir des observations empiriques des phénomènes à l'origine de l'apparition de la congestion.

ETUDE ET CARACTÉRISATION DE PELOTONS DE VÉHICULES SUR DES ROUTES À FORTE CIRCULATION

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Mathématiques appliquées
- > **Projet Predit** : MOCOPo
- > **Doctorant** : Jyda MINT-MOUSTAPHA
- > **Contact** : jyida.mint-moustapha@ifsttar.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : IFSTTAR / IM / LEPSIS
- > **Établissement d'inscription** : Université de Paris Est
- > **Financement** : IFSTTAR
- > **Encadrants** :
 - Dimitri DAUCHER (IFSTTAR – Lepsis)
 - Benjamin JOURDAIN (ENPC – Cermics)
- > **Date soutenance** : décembre 2013

Résumé :

Ce travail de thèse, en rapport avec le projet PREDIT MOCOPo, s'intéresse à l'étude de pelotons de véhicules sur des itinéraires à forte circulation pouvant présenter des risques d'accidents ou de sur-accidents accrus par rapport au trafic courant. Les zones d'intérêt pour ce type de travail sont des autoroutes ou voies rapides urbaines (2x2 ou 2x3 voies) sur lesquelles peuvent se produire de tels évènements.

Le point de départ de ce travail porte sur l'indentification des principales raisons de l'accidentologie sur ce type d'infrastructure. On s'intéresse à la fois à celles liées au trafic (collisions en file, accidents liés au changement de voies, accidents liés à la présence de poids lourds, ...) et à celles liées à la géométrie du site (présence d'une bretelle d'insertion, ...). A chaque raison on peut associer des évènements de défaillance à l'objet « peloton ». Dans un 2ème temps, on

s'intéresse à la caractérisation des pelotons. C'est-à-dire que l'on cherche à exhiber un maximum de propriétés statistiques de ceux-ci (taille, durée, ...). Cette partie du travail s'appuie notamment sur des données expérimentales de trafic (MOCOPo ou autres. Le troisième point consiste en la construction d'un modèle pertinent pour simuler des pelotons.

En dernier lieu, on utilisera le modèle construit pour estimer les probabilités d'occurrence des événements de défaillance.

CARACTÉRISATION ET IMPACT DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS DU TRANSPORT ROUTIER : DÉVELOPPEMENTS MÉTHODOLOGIQUES SUR L'ANALYSE DE LA VARIABILITÉ DES ÉMISSIONS, ET APPORTS À L'IDENTIFICATION ET LA MODÉLISATION DE LA CONTRIBUTION DES TRANSPORTS À LA POLLUTION DE L'AIR EN RHÔNE ALPES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Terre, Univers, Environnement
- > **Projet Predit** : MoCoPo
- > **Doctorant** : Lucie POLO
- > **Contact** : lucie.polo@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : LGGE, Laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement
- > **Établissement d'inscription** : Université Joseph Fourier, Saint Martin d'Hères
- > **Financement** : Bourse région (allocations doctorales de recherche), organisme gestionnaire : UJF
- > **Encadrant** :
 - Jean Luc Jaffrezo (LGGE)
 - Aurélie Charron (IFSTTAR)
- > **Date soutenance** : octobre 2013

Résumé :

L'impact des particules fines (PM₁₀-PM_{2.5}) sur la santé a été démontré à plusieurs reprises et notamment en proximité automobile (Peled, 2008; Pope et al., 2002). Un durcissement des normes concernant les PM est imposé par les décrets d'applications des directives européennes sur les PM₁₀ et recommandé

par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). De nombreux dépassements de ces normes ont lieu en France et en Europe, notamment en milieu urbain et plus fréquemment en proximité automobile. De plus, dans ce milieu et parmi les sources anthropogéniques, les émissions véhiculaires sont une des sources majeures de particules. Ces émissions proviennent à la fois des sources directes (à l'échappement) mais aussi de sources indirectes (hors échappement, usure et abrasion des freins, des pneus et de la route, phénomènes de resuspension des poussières du sol générées par le déplacement des véhicules...). Les connaissances sur ces dernières sont insuffisantes. La meilleure connaissance de la formation, de la caractérisation et de la quantification des particules émises par le trafic est devenue primordiale.

Les objectifs de la thèse sont donc multiples, puisqu'ils recouvrent à la fois les mesures en air ambiant et en conditions contrôlées. L'objectif final étant la déconvolution des sources primaires de particules pour les émissions véhiculaires directes et indirectes au moyen de modèles statistiques CMB (Chemical Mass Balance) ou PMF (Positive Matrix Factorization) d'analyses multivariées, la caractérisation précise de ces sources est primordiale. Il devient nécessaire de rechercher les traceurs chimiques adéquats de façon à obtenir de nouveaux profils chimiques, correspondants aux sources étudiées et utilisées dans les modèles statistiques cités. Des moyens importants et novateurs ont donc été mis en place. La campagne MOCOPO en fait partie. Elle nous a permis d'effectuer des mesures de polluants au bord de la rocade sud de Grenoble qui pourront être couplées à des données trafic. Dans le cadre d'un autre projet financé par l'ADEME (PM-Drive), un nombre important d'instruments on-line (AMS, PTR-MS, SMPS...) et off-line (mesures avec DA80, cartouches COV et aldéhydes prélevées) a été mis en place et a complété les instruments déployés dans le cadre de MOCOPO. Des mesures simultanées de gaz et de particules ont été effectuées, afin de faire de la spéciation organique par la suite. Des campagnes de mesure sur banc à rouleau seront également mise en place, pour caractériser spécifiquement les émissions à l'échappement de plusieurs véhicules bien représentés dans le parc automobile roulant français. Les mêmes instruments et méthodes de prélèvement que ceux utilisés dans le cadre de MOCOPO seront alors déployés. En comparant les émissions obtenues avec celles en air ambiant, il sera alors possible d'identifier les émissions véhiculaires indirectes mesurées en proximité automobile. De nouveaux profils chimiques correspondant au parc automobile français seront alors obtenus, ce qui pourra permettre d'utiliser le CMB/PMF de manière satisfaisante pour quantifier et caractériser les sources de particules des émissions véhiculaires directes et indirectes en milieu urbain.

MODÉLISATION DE L'IMPACT DU TRAFIC ROUTIER SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Sciences et techniques de l'environnement
- > **Projet Predit** : MoCoPo
- > **Doctorant** : Régis Briant
- > **Contact** : briantr@cerea.enpc.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : Cerea (Centre d'enseignement et de recherche en environnement atmosphérique), laboratoire commun école des Ponts ParisTech / Edf R&D
- > **Établissement d'inscription** : Université Paris-Est
- > **Financement** : Cerea (thèse) ; MoCoPo (frais de mission)
- > **Encadrant** : Christian Seigneur, école des Ponts ParisTech
- > **Date soutenance** : automne 2012

Résumé :

La modélisation de panaches « sous-maille » permet de simuler aussi bien l'impact d'un panache en situation de proximité que sa contribution à la pollution de fond. Jusqu'à présent, ce type de modélisation a principalement été appliqué aux sources ponctuelles (par exemple, cheminées des grandes installations industrielles). L'objectif de cette thèse est d'utiliser ce concept de modélisation « sous-maille » pour la simulation de l'impact des émissions du trafic routier. Dans un premier temps, un nouveau modèle de panache pour les sources linéiques (routes) a été développé (Briant et al., *Atmos. Environ.*, **45**, 4099-4107, 2011). Ce nouveau modèle a été ensuite évalué avec des données expérimentales disponibles sur la pollution en proximité de routes et comparé avec d'autres modèles existants. Ce modèle de panache est actuellement incorporé en sous-maille dans un modèle de pollution urbaine régionale. Ce modèle de qualité de l'air multi-échelles sera alors utilisé pour simuler la pollution atmosphérique en Île-de-France et sur des axes routiers en province. Dans le cadre du projet MoCoPo, les données sur le parc automobile roulant

seront utilisées pour estimer les émissions du trafic routier et les résultats des simulations effectuées avec le nouveau modèle de qualité de l'air seront alors comparés aux mesures de concentrations ambiantes de polluants afin d'évaluer la précision du modèle.

SÉCURITÉ DES DONNÉES ET DU SYSTÈME APPLIQUÉE AUX SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS COOPÉRATIFS

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : sécurité des communications
- > **Projet Predit** : SCORE@F
- > **Doctorant** : Rim MOALLA
- > **Contact** : rim.moalla@renault.com
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - Telecom ParisTech/ INFRES
- > **Établissement d'inscription** : Telecom ParisTech
- > **Financement** : cifre
- > **Encadrant** :
 - Brigitte LONC
 - Houda LABIOD
- > **Date soutenance** : Mai 2014

Résumé :

Les systèmes de transport intelligents (ITS) basés sur les communications V2X offrent plusieurs types d'applications coopératifs afin d'améliorer la sécurité routière, la gestion de trafic ou le confort de l'utilisateur. La sécurité d'un tel système est un élément majeur pour son déploiement. Le défi soulevé dans cette thèse est de concevoir une architecture globale de sécurité des communications V2X (la mise en œuvre des fonctions relatives à la sécurité des utilisateurs, des transferts de données telles que l'authentification, l'intégrité et la confidentialité des données, la disponibilité tout en protégeant la vie privée et en gérant les différentes responsabilités). La définition de l'architecture de sécurité passe par

l'étude des différentes applications (use cases) et de l'architecture d'un système ITS.

PROTOCOLES RÉSEAUX COOPÉRATIFS POUR LES COMMUNICATIONS VÉHICULAIRES SANS FIL

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Informatique et Réseaux
- > **Projet Predit** : Score@F
- > **Doctorant** : Fatma Hrizi
- > **Contact** : Fatma.Hrizi@eurecom.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : EURECOM
- > **Établissement d'inscription** : Telecom ParisTech
- > **Financement** : EURECOM
- > **Encadrant** :
 - Christian Bonnet (Prof.)
 - Jérôme Härrri (MdC)
- > **Date soutenance** : Non encore prévue

Résumé :

Les réseaux véhiculaires sont devenus ces dernières années l'un des domaines de recherche les plus attractifs dans le monde des réseaux sans fils. En effet, plusieurs organisations et groupes de standardisation ont vu le jour comme le « car-to-car communication consortium » en Europe et le « Vehicular Infrastructure Initiative (VII) » aux USA. Récemment un comité technique focalisant sur les systèmes de transport intelligents (ITS – Intelligent Transport Systems) a été créé à l'ETSI pour développer les standards et les spécifications des protocoles pour l'ITS.

Il y a plusieurs applications émergentes qui sont spécifiques pour les réseaux véhiculaires sans fils. Par exemple, les applications de sécurité civile (safety) aideront à diminuer le nombre d'accidents sur les routes, les services de gestion du trafic en temps-réel peuvent informer d'une manière plus intelligente les

conducteurs sur l'état du trafic routier, ainsi que les applications commerciales dans le voisinage du conducteur. Pour supporter efficacement ces applications, des nouveaux protocoles de communications doivent être développés et standardisés. Le doctorant est impliqué dans un projet de recherche français (avec des partenaires industriels et académiques) dans le domaine de communications véhiculaires et ses résultats de recherche sont publiés dans des conférences et journaux internationaux. L'objectif de cette thèse est de proposer des nouveaux protocoles de communications avancés pour les réseaux véhiculaires sans fils dans le but d'améliorer le transfert inter-véhicule et entre les véhicules et l'infrastructure sans fils.

Ces protocoles doivent permettre le support des applications cibles telles que la sécurité, la gestion du trafic en temps-réel, et le divertissement. La diffusion fiable, géographique et à multi-sauts, le routage tolérant aux délais, le transport fiable ainsi que la découverte de l'infrastructure sans fils sont des exemples des thèmes à aborder durant cette thèse. Les deux modes véhicule-à-véhicule et véhicule-à infrastructure seront considérés.

SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE
ROUTIER – TECHNOLOGIE

RESTAURATION D'IMAGES PAR TEMPS DE BROUILLARD ET DE PLUIE

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Vision par ordinateur
- > **Projet Predit** : ICADAC
- > **Doctorant** : Houssam Halmaoui
- > **Contact** : Didier Aubert
- > **Organisme / Laboratoire** : Ifsttar - LIVIC
- > **Établissement d'inscription** : ED sciences et ingénierie de l'université d'Evry
- > **Financement** : 100% par le projet ICADAC
- > **Encadrant** :
 - Didier Aubert (directeur de la thèse)
 - Nicolas Hautière (encadrant scientifique)
 - Aurélien Cord (encadrant scientifique)
- > **Date soutenance** : septembre 2012 (date prévisionnelle)

Résumé :

Les systèmes d'aides à la conduite ont permis d'améliorer considérablement la sécurité routière en réduisant le nombre d'accidents (la moitié à long terme) ou en limitant leur impact dans le cas échéant. Grace aux progrès du traitement d'image et de l'électronique des cameras, les systèmes ADAS (aide à la conduite) à base de cameras embarquées équipent de plus en plus les véhicules. Leurs applications sont nombreuses : détection des panneaux de signalisation, détection des marquages ou encore des obstacles... permettant ainsi l'automatisation de certaines fonctionnalités de la voiture ou l'avertissement du conducteur en cas de danger. Les performances d'un tel système se dégradent en présence de brouillard ou de pluie et il faut désactiver le système pour qu'il ne

génère pas des fausses alertes qui peuvent s'avérer dangereuses. Afin de contourner ce problème on a deux solutions : soit ajuster dynamiquement les paramètres d'un tel système lors de la détection de mauvaises conditions météorologiques, soit améliorer le signal à la sortie de la caméra afin qu'il soit traité avec le module ADAS sans modifier les paramètres.

Dans le cadre de la thèse on a opté pour la deuxième solution, car d'un côté le signal amélioré peut être utilisé sur plusieurs systèmes ADAS différents et on n'a pas besoin de modifier à chaque fois chacun de ses systèmes, et d'un autre côté on peut récupérer une image améliorée de la route pour l'afficher au conducteur en cas de besoin.

Le travail réalisé dans la thèse est donc la restauration (amélioration) en temps réel des images diurne dégradées par le brouillard ou la pluie issues d'un seul capteur caméra. Cette restauration permettant ainsi d'un point de vue scientifique d'améliorer le fonctionnement des systèmes de visions actuels, et d'un point de vue sociologique de diminuer le nombre d'accidents ; le tout en respectant la dimension économique qui consiste à diminuer le coût des systèmes embarquées en intégrant plusieurs fonctions au sein d'un seul capteur.

SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE
ROUTIER – USAGERS

DÉTECTION DES DEUX ROUES MOTORISÉS PAR TÉLÉMÉTRIE LASER À BALAYAGE

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire :** Traitement du signal et des images, mobilité, sécurité routière
- > **Projet ANR :** METRAMOTO (Mesure du trafic des deux roues motorisés)
- > **Doctorant :** Yadu PRABHAKAR
- > **Contact :**
 - CETE Normandie-Centre
 - DITM/GESM
 - 10 chemin de la Poudrière
 - 76121 Le Grand Quevilly Cedex, France
 - Mail : yadu.prabhakar@developpement-durable.gouv.fr
- > **Organisme / Laboratoire :** IFSTTAR
- > **Établissement d'inscription :** INSA de Rouen
- > **Financement :** ANR (METRAMOTO) + Région Haute Normandie
- > **Encadrants :**
 - Abdelaziz BENSRAHAI (INSA) : Directeur de thèse
 - Peggy SUBIRATS (CETE NC : ERA34)
 - Éric VIOLETTE (CETE NC : ERA 34)
- > **Date soutenance :** 30 Septembre 2013

Résumé :

La sécurité des deux roues motorisés (2RM) constitue un enjeu essentiel pour les pouvoirs publics et les gestionnaires routiers. Si globalement, l'insécurité routière diminue sensiblement depuis 2002, la part relative des accidents impliquant les

2RM a tendance à augmenter. Ce constat est résumé par les chiffres suivants : les 2RM représentent environ 1% du trafic et 28% des tués sur les routes. Le risque d'être tué en moto est 24 fois supérieur à celui des automobilistes. On observe depuis plusieurs années une augmentation du parc des 2RM et pourtant il manque des données et des informations sur ce mode de transport, ainsi que sur les interactions des 2RM avec les autres usagers et l'infrastructure routière. Un état de l'art effectué en 2009 a montré qu'il n'existe pas de solution technique adaptée à la mesure du trafic pour cette catégorie de véhicule (contrairement aux véhicules légers et aux poids lourds) et la recherche/développement dans ce domaine est peu active.

Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est de déterminer une méthode de détection et de comptage des 2RM par télémètre laser à balayage. Ces travaux de thèse se focalisent sur la détermination d'une méthode de traitement du signal et de l'information innovante.

RÉ-IDENTIFICATION DE VÉHICULES À PARTIR D'UNE MATRICE DE CAPTEURS MAGNÉTIQUES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Traitement du signal, magnétisme
- > **Projet Predit** : METRAMOTO
- > **Doctorant** : Anne-Cécile PITTON
- > **Contact** : anne-cecile.pitton@cea.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - CEA-Leti, 17 rue des Martyrs 38054 Grenoble cedex 9
- > **Établissement d'inscription** : Université de Grenoble, Ecole Doctorale EEATS
- > **Financement** : financement interne CEA (Contrat de Thèse sur Budget Unité)
- > **Encadrants** :
 - Encadrant CEA-Leti : Andréa VASSILEV
 - Directrice de thèse : Sylvie CHARBONNIER (Gipsa-lab, département Automatique)
- > **Date soutenance** : prévue en décembre 2012 ou janvier 2013 (fin CDD de thèse : fin septembre 2012)

Résumé :

La ré-identification de véhicules permet d'estimer deux paramètres clés en gestion de trafic : les temps de parcours et les matrices origine-destination. Nous avons choisi d'utiliser des capteurs magnétiques qui mesurent les « signatures magnétiques » des véhicules de façon anonyme. Nous avons d'abord étudié l'origine des signatures magnétiques des véhicules, et nous avons soulevé le potentiel problème de la part d'aimantation induite. Ensuite, nous avons créé une base de données de signatures de 25 véhicules lors d'une campagne de mesures

effectuée avec une matrice de 10 capteurs. Cette base nous a permis d'élaborer différentes méthodes de ré-identification s'appuyant sur un calcul de distance entre signatures, et nécessitant chacune un nombre minimum de capteurs. Enfin, une nouvelle méthode de ré-identification fondée sur une modélisation dipolaire du véhicule est en cours d'évaluation.

DÉTECTION DES DEUX ROUES PAR CAPTEURS VIDEOS FIXES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire :** Traitement du signal et des images, mobilité, sécurité routière
- > **Projet Predit :** METRAMOTO
- > **Doctorant :** Nicolas Tronson
- > **Contact :** nicolas.tronson@ifsttar.fr
- > **Organisme / Laboratoire :**
 - IFSTTAR, Centre de Nantes, Route de Bouaye CS4 44344 Bouguenais Cedex
- > **Établissement d'inscription :** Ecole doctorale SPIGA (école centrale Nantes)
- > **Financement :** Bourse IFSTTAR
- > **Encadrant :**
 - Philippe Lepert – IFSTTAR (directeur de thèse)
 - Laurent Trassoudaine – LASMEA (co-directeur de thèse)
 - Yann Goyat – IFSTTAR (encadrant)
- > **Date soutenance :** fin septembre à octobre 2012

Résumé :

Dans le cadre du projet METRAMOTO, le but de cette thèse est d'apporter des solutions pour la détection des deux roues par un système fixe de vision placé en bord de voie.

La détection des deux roues par ce type de système est développée pour pouvoir apporter des outils d'analyse du trafic et d'aide à la prise de décision pour l'aménagement des carrefours.

Le but est donc de concevoir le système ainsi que les algorithmes de traitement associés. Ce système composé de deux caméras fonctionne en utilisant la stéréovision afin de percevoir des informations de relief des objets circulant sur la voie, et ainsi favoriser la détection des véhicules de faible dimension dont les deux roues.

MODÉLISATION, OPTIMISATION ET CONCEPTION D'UN CAPTEUR HYBRIDE POUR LA DÉTECTION DES DEUX ROUES MOTORISÉS

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Génie Electrique, Section CNU 63.
- > **Projet Predit** : Mesure du trafic des 2 roues motorisés pour la sécurité routière et l'évaluation des risques » (METRAMOTO).
- > **Doctorant** : Hamza KERBOUAI
- > **Contact** : David Bouquain, UTBM, Rue Thierry Mieg, 90010 BELFORT CEDEX
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - Laboratoire SeT-UTBM, Rue Thierry Mieg, 90010 BELFORT CEDEX
- > **Établissement d'inscription** : Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, École doctorale SPIM « Sciences pour l'ingénieur et microtechniques »
- > **Financement** : ANR
- > **Encadrant** :
 - Directeur de Thèse : Abdellah El-Moudni [abdellah.el-moudni@utbm.fr]
 - Co-encadrant : David Bouquain [david.bouquain@utbm.fr]
 - Co-encadrant : Abdoul N'Diaye [abdoul-ousman.n-diaye@utbm.fr]
- > **Date soutenance** : septembre 2014

Résumé :

Le projet METRAMOTO (Mesure du TRAFIC des deux-roues MOTOrisés pour la sécurité routière et l'évaluation des risques) est issu de l'appel à projet ANR « Véhicules pour les Transports Terrestres, édition 2010 ». Il s'inscrit dans l'axe thématique efficacité des systèmes de transport et augmentation de leur qualité.

Il concerne le sous axe sécurité et sûreté des transports. Il s'adresse aux thèmes relatifs à la sécurité routière, en particulier l'un des principaux points durs actuels : les deux roues motorisés (2RM) en proposant des solutions technologiques pour une meilleure prise en compte de ces usagers vulnérables.

Dans le cadre de ce projet quatre technologies de capteurs de trafic seront abordées et traitées de manière parallèle par les partenaires. Il s'agit des technologies de traitement d'images, de laser, de magnétomètre et de boucles électromagnétiques associées à des capteurs piézo-électrique (capteur hybride).

L'UTBM en collaboration avec CETE Ile de France doit intervenir dans la tâche 3 du projet, c'est-à-dire celle qui consiste à développer le capteur hybride. La structure du capteur pourrait ressembler à la figure ci-dessous :

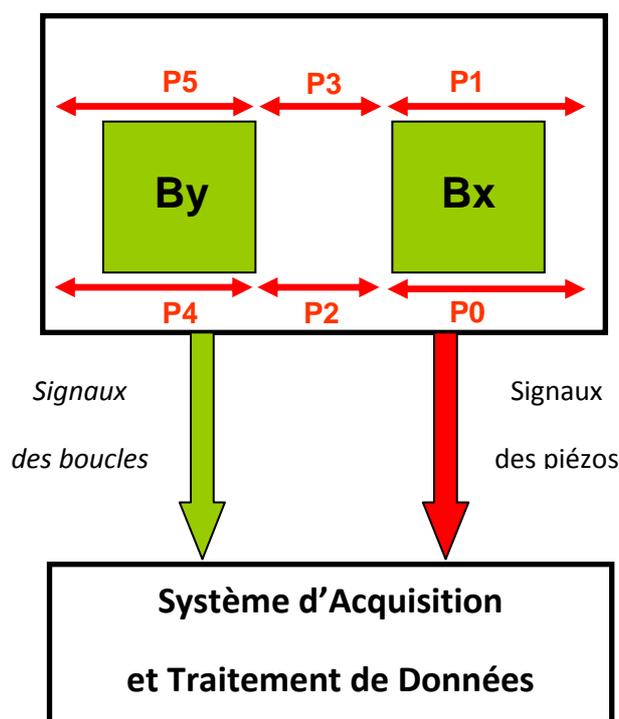


Figure1 : Structure du capteur hybride

La première partie de la thèse sera consacrée à une étude bibliographique très exhaustive sur les différentes formes de boucles électromagnétiques utilisées dans la réalisation de capteurs de trafic. Cette étude doit conduire à identifier plusieurs configurations géométriques possibles du système hybride. Par ailleurs une connaissance approfondie des différentes configurations des routes ainsi que des différentes catégories de véhicules est nécessaire pour l'optimisation du système.

La deuxième partie de la thèse sera consacrée à une modélisation analytique et numérique (3D) de quelques configurations des boucles électromagnétiques en vue de choisir la boucle la plus convenable à notre système de détection.

La troisième partie de cette thèse consiste à dimensionner les câbles piézoélectriques et à choisir leurs placements dans la chaussée en se basant sur l'étude menée dans les deux premières parties d'une part et en utilisant la structure de la figure 1 comme référence d'autre part. Après l'optimisation du système, une étude sera menée sur le système de détection et de traitement du signal issu de la boucle électromagnétique et des câbles piézoélectriques.

La dernière partie de la thèse sera consacrée à une validation expérimentale du système proposé sur un site urbain en collaboration avec le Centre d'Études Techniques d'Ile de France (CETE Ile de France).

CONTRÔLE LATÉRAL PARTAGÉ D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Automatique + Modélisation cognitive
- > **Projet Predit** : PARTAGE
- > **Doctorant** : SALEH Louay
- > **Contact** :
 - Louay.Saleh@irccyn.ec-nantes.fr
 - Tel. + 33 2 40 37 69 25
- > **Organisme / Laboratoire** : IRCCyN (Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes)
- > **Établissement d'inscription** : Ecole Centrale de Nantes
- > **Financement** : Bourse étrangère + Complément CDD sur le projet PARTAGE
- > **Encadrant** :
 - Jean-François LAFAY
 - Philippe CHEVREL
 - Franck MARS
- > **Date soutenance** : **Prévu le 1 Mars 2012**

Résumé :

La thèse vise à contribuer à la recherche sur la sécurité préventive. L'objectif est de mettre en œuvre un automate d'assistance qui soit en mesure d'assister le conducteur dans les situations de suivi de voie. Il devra rejeter diverses perturbations auxquelles est soumis le véhicule telles que des vents latéraux ou un dévers de la route, tout en respectant les contraintes de confort et

d'acceptabilité. Le travail de la thèse au sein du projet PARTAGE a été articulé autour de deux grandes parties :

1. La modélisation cybernétique du conducteur pour le contrôle latéral (tâche L3-4)
2. La conception du contrôle partagé en se basant sur la théorie de la commande (tâche L6-2)

Au final, la thèse propose un modèle cybernétique de conducteur, et sur cette base, une fonction d'aide active au suivi de voie, réalisant un contrôle partagé avec le conducteur de la direction du véhicule. Le modèle du conducteur est identifié à partir de conducteurs conduisant sur un simulateur de conduite statique OKTAL SCANeR™. Une loi de commande est alors conçue, qui tire parti des capacités de prédiction de ce modèle de conducteur et plus globalement du système conducteur-véhicule-route (CVR). La courbure de la route étant supposée connue à l'avance, elle peut être anticipée. La synthèse de ce « copilote électronique » est réalisée par la formalisation d'un problème d'optimisation H2 avec anticipation portant sur le système global (CVR). In fine, nous évaluons la qualité du contrôle partagé proposé, en terme de performance (qualité du suivi de voie), mais aussi en terme de cohérence des interactions conducteur – assistance, gage de son acceptabilité.

MODÈLES ET OBSERVATEURS D'ÉTAT POUR LA SURETÉ DE FONCTIONNEMENT DES VÉHICULES HORS ROUTES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Automatique - Mécatronique
- > **Projet Predit** : ActiSurTT - "Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout-terrain" (projet sur le programme « Véhicules pour les Transports Terrestres (VPTT) » de l'ANR lancé le 15 déc. 2010)
- > **Doctorant** : Xu HAN
- > **Contact** : xu.han@ensil.unilim.fr,
- > **Organisme / Laboratoire** : XLIM - UMR CNRS n°7252 (123, avenue Albert Thomas 87060 LIMOGES CEDEX)
- > **Établissement d'inscription** : Ecole Doctorale Sciences Technologies et Santé
- > **Financement** : Bourse de thèse sur projet ANR ActiSurTT
- > **Encadrants** :
 - Joanny Stephant (stephant@ensil.unilim.fr)
 - Gilles MOURIOUX (gilles.mourieux@ensil.unilim.fr)
- > **Date soutenance prévue** : automne 2013

Résumé:

This thesis is a part of a collaborative work with industry partners, representatives of end users and research laboratories. Two main structural axes of this thesis can already be distinguished.

- Evolution models of wheeled machines in 3D environments with variable adhesion characteristics must be explicated. These models may be derived from analytical expressions (kinematics or dynamics) or implemented by using CAD software systems. They can describe the phenomena with different degrees of

sophistication and parameters; the goal being to design a simple, generic and representative model for the concerned phenomena.

- Indicators of "safe operation" (stability margins, for example) may be deducted from the models previously developed or provided by other partners. Those safety metrics are to be estimated from available measurements. The problem feasibility will be analyzed using the observability concept, and estimation algorithms will be state observers.

Given the great variability of situations encountered, speed, robustness and accuracy of these estimates and how to arbitrate between these properties is an important part of the study.

The algorithms resulting from the thesis will be implemented at the end of the project on a full scale self propelled machine devoted for vineyards harvesting.

Keywords

Modeling and simulation of mechanical systems, Control theory (stability, observability, state observer), implementation on a real device

CONTRIBUTION À LA COMMANDE DE ROBOTS MOBILES RECONFIGURABLES EN MILIEU TOUT-TERRAIN : APPLICATION À LA STABILITÉ DYNAMIQUE D'ENGINS AGRICOLES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Automatique - Mécatronique
- > **Projet Predit** : ActiSurTT - "Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout-terrain" (projet démarré le 15 déc 2010 sur le programme « Véhicules pour les Transports Terrestres (VPTT) » de l'ANR)
- > **Doctorant** : DENIS Dieumet
- > **Contact** :
 - Téléphone : 04 73 40 55 32
 - Courriel : dieumet.denis@univ-bpclermont.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - Institut Pascal (ex LASMEA) - UMR 6602 Université Blaise Pascal
 - CNRS (INSIS)
- > **Établissement d'inscription** : Université Blaise Pascal - École Doctorale Sciences Pour l'Ingénieur (ED SPI) - Campus des Cézeaux - 24 avenue des Landais - BP 80026- 63171 Aubière Cedex
- > **Financement** : Bourse de thèse sur projet ANR ActiSurTT
- > **Encadrant** :
 - Directeur de thèse : Roland LENAIN
 - Co-encadrant : Benoit THUILOT
- > **Date soutenance : Date prévisionnelle** : octobre 2014

Résumé :

L'objectif global du projet ActiSurTT est la conception de dispositifs actifs probatoires de sécurité dédiés aux véhicules tout terrain afin de prévenir les risques de perte de contrôle (renversement, instabilité de trajectoire déclenchée par une perte soudaine d'adhérence...). Ces risques, courant dans le domaine de la conduite en milieux naturels, sont intimement liés au caractère variable et incertain des interactions rencontrées entre le véhicule et son environnement (géométrie du terrain, conditions d'adhérence, ...). De tels dispositifs doivent donc être capables d'une part de s'adapter à cette diversité d'interactions et d'autre part d'anticiper les risques de perte de contrôle pour permettre des actions correctives. La finalité de ce projet est de proposer une intégration sur un véhicule réel afin de qualifier en vraie grandeur la faisabilité et l'apport de tels systèmes. Il s'agira d'une machine à vendanger mise à disposition par la société Grégoire SAS.

L'objectif de la thèse est de développer tout d'abord des indicateurs de risque de renversement et de décrochement pertinents pour ce type d'engins en s'appuyant sur la base des travaux de recherche conduits dans le domaine de la stabilité des engins légers de type quad (ex : thèse de Nicolas Bouton (2006-2009)). A partir de modèles adaptatifs (création de modèles prenant en compte la géométrie du sol et les conditions de contact roue-sol et synthèse d'observateurs), il conviendra de synthétiser les algorithmes permettant l'estimation et l'anticipation de ces indicateurs pour la limitation des risques. Enfin, le développement de lois de commande pour l'automatisation du système de sécurité sera adressé, en exploitant des approches de commande prédictive. Il est bien sûr attendu que ces travaux soient validés en vraie grandeur, d'abord sur les plateformes de robotique mobile tout-terrain de l'Institut Pascal et d'Irstea (ex Cemagref), puis sur la machine automotrice mise à disposition par Grégoire SAS.

ASSISTANCE À LA CONDUITE, CONTRÔLE COGNITIF ET COOPÉRATION HOME-MACHINE : LE MAINTIEN SUR UNE TRAJECTOIRE ACCEPTABLE ET SÉCURISÉE

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Psychologie Ergonomique
- > **Projet Predit** : PARTAGE
- > **Doctorant** : Mathieu Deroo
- > **Contact** : mathieu.deroo@irccyn.ec-nantes.fr
- > **Organisme / Laboratoire** :
 - CNRS
 - IRCCyN
- > **Établissement d'inscription** : Rennes 2
- > **Financement** : ANR-VTT 2008 (0866C0222)
- > **Encadrant** :
 - J.M. Hoc
 - F. Mars
- > **Date soutenance** : avril/mai 2012

Résumé :

Notre rapport aux machines a profondément changé au cours des dernières décennies. Aujourd'hui nous sommes capables d'en concevoir qui agissent parallèlement aux actions des êtres humains. C'est par exemple le cas du régulateur de vitesse, dans les voitures, qui conserve une vitesse précise malgré la pente de la route ou le vent dans l'environnement. Ce n'est plus le conducteur qui agit directement sur la vitesse, mais un automate qui agit pour respecter une consigne de vitesse. Ce nouveau rapport entre l'homme et la machine soulève de ce fait de nombreuses questions scientifiques, techniques, économiques et sociétales. C'est ce rapport, cette interaction avec des machines en partie

autonomes, qui est au centre de ce projet de recherche. Inscrite dans le champ disciplinaire de la psychologie ergonomique¹, cette thèse a ainsi pour objectif d'étudier les modifications cognitives et comportementales que ces machines autonomes induisent, et ceci afin d'adapter au mieux ces machines aux propriétés de l'être humain.

Deux dispositifs, aidant au maintien dans la voie en conduite automobile, ont ainsi été étudiés. Ces assistances interviennent directement sur le volant et donc sur le contrôle de la trajectoire, et interagissent via la modalité haptique² avec le conducteur. Quatre études sur simulateur de conduite ont été réalisées (2 études pour chaque assistance). Les deux premières études portent sur un dispositif appelé *amorçage moteur*. Cette assistance, agit comme les dispositifs classiques d'avertissement aux sorties de voie, mais de plus, amorce le geste de correction via l'intervention du dispositif dans les boucles de contrôle sensorimotrices. L'enjeu de ces deux études a donc été d'étudier la capacité des conducteurs à conserver la maîtrise de leur véhicule, que ce soit en fonction de l'analyse symbolique (subjective) du niveau de risque de sortie de voie, ou d'un désaccord provoqué entre l'homme et la machine.

Les deux études suivantes s'intéressent au partage de la fonction maintien dans la voie entre conducteur et automate. La situation étudiée, dite de contrôle partagée, correspond à une action simultanée et continue, de l'homme ainsi que de la machine, sur le volant. Les objectifs de ces deux études ont été d'identifier un degré de partage optimal ainsi que d'éventuels phénomènes d'adaptation comportementale lors d'une conduite prolongée avec le dispositif, dans des situations variées (ex : brouillard).

Que ce soit avec l'amorçage moteur, ou dans le cadre d'une situation de contrôle partagé, une intervention limitée dans les boucles sensorimotrices laisse au conducteur la maîtrise du véhicule. Par contre la modification de la tâche de conduite semble aboutir à une modification de la performance acceptable et donc de la trajectoire réalisée.

¹ La **Psychologie ergonomique** correspond à l'étude scientifique des processus cognitifs en situation complexe. L'ergonomie vise à adapter une situation de travail (ou une activité) à l'être humain. L'un des enjeux de la Psychologie ergonomique est donc d'étudier des activités complexes en vue de les adapter à l'homme

² **Haptique** est un adjectif qui désigne des interfaces qui donnent des sensations par le toucher.

PERCEPTION, ACTIONS ET SYNCHRONISATION AUTOMATIQUES DANS UN SIMULATEUR DE CONDUITE DE VÉHICULE

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Automatique, Modélisation
- > **Projet** : ActiSurTT - "Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout-terrain" (Projet démarré le 15 déc. 2010 sur le programme « Véhicules pour les Transports Terrestres (VPTT) » de l'ANR)
- > **Doctorant** : M. Faris Djohor
- > **Contact** : faris.djohor@lisis.org
- > **Organisme / Laboratoire** : LSIS – Domaine universitaire de Saint-Jérôme – Avenue Escadrille Normandie Niemen – 13397 Marseille Cedex 20
- > **Établissement d'inscription** : Université d'Aix-Marseille III
- > **Financement** : ANR
- > **Encadrant** : Pr. Nacer K. M'Sirdi
- > **Date soutenance prévue** : Décembre 2013

Résumé :

Dans cette thèse, on propose d'améliorer le confort du poste de pilotage (retours d'informations, retours sensoriels, indicateurs de sécurité et confort...) pour un véhicule tout terrain évoluant dans un environnement naturel et d'étudier les problèmes de synchronisation des informations fournies au pilote, des retours, des effets restitués sur différents supports perceptifs (volant, pédales, sièges...).

Il faut, dans un premier temps:

- définir les situations à risques à éviter, les besoins d'informations et de synchronisme pour la classe de tâches correspondante en vu d'améliorer la sécurité.

- proposer des sous systèmes qui fourniront toutes les informations pertinentes pour la conduite, le diagnostic et l'aide à la décision (la perception) puis les systèmes d'actionnement et pré actionnement pour l'aide au pilotage (actions et contrôle).

Dans un second temps, on étudiera les critères ainsi que les méthodes qui permettront de réaliser la synchronisation et l'amélioration de la sécurité.

OPTIMISATION DU CASQUE VÉLO SUR CRITÈRES BIOMÉCANIQUES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Mécanique spécialité Biomécanique
- > **Projet Predit** : BICYTETE
- > **Doctorant** : Gérald MILNE
- > **Contact** : Remy.Willinger@unistra.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : Institut de Mécanique des Fluides et des Solides (I.M.F.S.), Strasbourg
- > **Établissement d'inscription** : Université de Strasbourg
- > **Financement** : ANR/Predit
- > **Encadrant** : Professeur Rémy Willinger
- > **Date soutenance** : 2013-2014

Résumé :

L'équipe de Biomécanique de l'I.M.F.S. est spécialisée dans la modélisation du traumatisme crânien et des systèmes de protection de la tête. Dans ce cadre, de nombreuses collaborations avec des fabricants de casques ont été mises en place dans le but d'optimiser les systèmes de protection de la tête vis à vis de critères biomécaniques. Le présent sujet de thèse est destiné à progresser dans ce domaine, d'abord en améliorant la modélisation des matériaux en présence puis en couplant le modèle éléments finis du casque au modèle éléments finis de la tête humaine développée à l'Université de Strasbourg aussi bien en situation de choc rectiligne que tangentiel. Outre une démarche originale d'optimisation, ce travail de recherche est destiné à établir les bases d'une évolution des tests normatifs dans ce domaine. Ainsi les étapes prévues dans cette thèse peuvent se décliner comme suit :

La loi de comportement des matériaux amortissant sera dans un premier temps caractérisée à partir de tests de compressions, puis, si nécessaire, il sera envisagé de compléter cette caractérisation par des essais de cisaillement. Dans une première phase de modélisation, un modèle EF de casque sera couplé au modèle EF de la fausse tête rigide (tel que prévu dans les normes) puis validé en situation de choc normatif rectiligne. Les chocs à simuler sont relatifs à divers points critiques du caque et seront envisagés sous 3 conditions de température ou d'hygrométrie et deux surfaces d'impact (plat et cornière). Le paramètre de validation du modèle de casque à considérer est l'accélération linéaire de la fausse tête

Dans une deuxième phase, le modèle EF de casque couplé au modèle EF de la fausse tête sera soumis à des chocs tangentiels en conformité avec des essais destinés à la validation du système sous choc tangentiel. Les conditions exactes de ces chocs seront définies en fonctions des simulations numériques de la cinématique du cycliste. Les paramètres de validation à considérer au cours de cette modélisation unique en son genre est l'accélération linéaire et rotatoire de la fausse tête.

Dans une ultime étape, le modèle EF de la tête humaine de l'Université de Strasbourg sera couplé au modèle du casque développé et validé au cours des étapes antérieures. Les simulations des chocs décrits plus haut seront alors réalisées au moyen de ce modèle couplé afin d'évaluer le risque de blessure de la tête pour chacun d'entre eux. Une fois finalisé, ce couplage permettra à terme d'optimiser les caractéristiques mécaniques du casque vis-à-vis de critères biomécaniques.

DÉTERMINATION DE LA VITESSE LIMITE PAR FUSION DE DONNÉES CARTOGRAPHIQUES ET VISION TEMPS RÉEL EMBARQUÉES

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire :** Robotique, traitement d'images, systèmes de transport intelligents, fusion de données multicapteurs, Mathématiques - Informatique
- > **Projet Predit :** SPEEDCAM
- > **Doctorant :** Mlle Anne-Sophie PUTHON (anne-sophie.puthon@mines-paristech.fr)
- > **Contact :** M. Fawzi NASHASHIBI
- > **Organisme / Laboratoire :**
 - Mines ParisTech - Centre de Robotique
 - École doctorale N°432 : Sciences des Métiers de l'Ingénieur
- > **Établissement d'inscription :** Mines ParisTech
- > **Financement :** Contrat doctorale Mines ParisTech/ARMINES
- > **Encadrant :**
 - Fawzi NASHASHIBI (fawzi.nashashibi@inria.fr)
 - Fabien MOUTARDE (fabien.moutarde@mines-paristech.fr)
- > **Date soutenance :** prévue fin 2012

Résumé :

La vitesse tue sur la route. De nos jours, les solutions mises en place tiennent plutôt de la répression que de la prévention. L'objectif de cette thèse est de développer un système capable de déterminer à tout moment la vitesse limite afin d'en informer le conducteur et de l'alerter en cas de dépassement. L'utilisation combinée de deux capteurs, navigation et vision, semble la solution la plus adaptée. Le premier vise à connaître à tout moment la vitesse limite

implicite, définie par le Code de la Route et dépendant du type de route. Plus spécifiquement, un GPS embarqué dans le véhicule localise celui-ci sur le réseau routier et extrait les attributs de la route stockés dans la base de données, tel que le type de route, environnement urbain ou non, etc. La seconde permet de recueillir les informations temporaires, spécifiées par les panneaux routiers, et concernant des limites temporaires ou locales. Pour cela, une caméra est installée à l'avant du véhicule et des algorithmes de traitement d'image sont développés pour déterminer les panneaux présents dans les images. Il convient ensuite de fusionner ces informations pour en extraire la vitesse limite réelle. Les deux principaux axes de cette thèse concernent la fusion de ces données et la reconnaissance de panneaux, nécessaires à la compréhension complète des panneaux routiers.

La première partie consiste donc à mettre en place le cadre de fusion de données entre les différentes sources utilisées par le système. Parmi les théories existantes, celle de Dempster-Shafer est apparue comme la plus adaptée. Elle permet en effet de gérer efficacement les situations de conflit (lorsque les sources fournissent des vitesses différentes) ou d'ignorance (lorsqu'un des capteurs ne dispose d'aucune information de vitesse). Chaque source fournit en entrée un ensemble de masses de croyances qui reflètent, pour chaque ensemble d'hypothèses $D = \{d_i\}$ (i.e. pour chaque vitesse possible), la force avec laquelle elle croit en D . La décision finale d^* correspond à celle soutenue par le maximum d'informations.

La seconde partie consiste à détecter et reconnaître les informations présentes sur les panneaux. A l'heure actuelle, de nombreux systèmes capables de reconnaître les panneaux de limitation de vitesse existent. Dans certaines situations toutefois, ils ne peuvent suffire à connaître la vitesse car applicables seulement à certaines voies (sorties d'autoroutes par exemple) ou catégories de véhicules (poids lourds, caravanes, etc.). Ces restrictions sont décrites par des panneaux situés sous les panneaux. Les objectifs de cette thèse sont de détecter la présence de tels panneaux puis de les reconnaître au moyen d'un algorithme d'apprentissage. Pour cela, il faut tout d'abord identifier des ensembles de caractéristiques spécifiques à chaque classe et suffisamment discriminantes puis de déterminer les frontières séparant ces groupes dans l'espace des caractéristiques.

Le système ainsi réalisé a pour vocation de connaître à tout moment et quelles que soient les conditions (mauvaise réception du signal GPS, mauvaises

conditions météorologiques, travaux, etc.) la limitation de vitesse correspondant au véhicule et d'en avertir le conducteur.

MULTICLASS OBJECT RECOGNITION FOR DRIVING ASSISTANCE SYSTEMS AND VIDEO SURVEILLANCE

Recherche terminée

- > **Champs disciplinaire :** Robotique, traitement d'images, systèmes de transport intelligents, Mathématiques - Informatique
- > **Projet Predit :** SPEEDCAM
- > **Doctorant :** Mlle Fatin ZAKLOUTA
- > **Contact :** bogdan.stanciulescu@mines-paristech.fr /
fawzi.nashashibi@mines-paristech.fr
- > **Organisme / Laboratoire :**
 - Mines ParisTech - Centre de Robotique
 - École doctorale N°432 : Sciences des Métiers de l'Ingénieur
- > **Établissement d'inscription :** Mines ParisTech
- > **Financement :** Contrat doctorale Mines ParisTech/ARMINES
- > **Encadrant :**
 - Bogdan STANCIULESCU
 - Fawzi NASHASHIBI
- > **Date soutenance :** Décembre 2011

Résumé :

La Reconnaissance des Panneaux de Signalisation (RPS) et la détection des piétons sont des éléments importants d'un système d'aide à la conduite avancée (ADAS). Le premier améliore la sécurité en informant le conducteur des limitations de vitesse, les règlements de la route et des dangers imminents, comme les routes verglacées ou les passages pour piétons. Ce dernier avertit le conducteur de la présence d'un piéton pour éviter une situation potentiellement dangereuse. Ces deux fonctionnalités sont particulièrement importantes lorsque le conducteur est fatigué, distrait ou affecté

par les conditions de mauvaise visibilité. La détection des piétons est également commune aux systèmes de surveillance vidéo et est utilisée pour avertir les résidents des intrus. Dans cette thèse, nous nous concentrons sur la détection des piétons et sur la détection des piétons pour les systèmes ADAS et les applications de vidéo-surveillance.

SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE **ROUTIER – SHS**

L'ESPACE DES RISQUES ROUTIERS : APPORTS CONCEPTUELS ET MÉTHODOLOGIQUES DE LA GÉOGRAPHIE AUX PROBLÉMATIQUES TERRITORIALES DE SÉCURITÉ

Recherche terminée

- > **Champs disciplinaire** : Analyse géographique des risques spatialisés
- > **Projet Predit** : Projets urbains de cohérence fonctions / réseaux ;
ergonomie spatiale (E2R)
- > **Doctorant** : Mohand MEDJKANE
- > **Contact** :
 - thierry.saint-gerand@unicaen.fr
 - dominique.fleury@ifsttar.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : Ifsttar
- > **Établissement d'inscription** : UNIVERSITE DE CAEN BASSE-NORMANDIE
- > **Financement** : INRETS, Région Normandie
- > **Encadrant** :
 - Thierry SAINT-GERAND
 - Dominique FLEURY
- > **Date soutenance** : 29/03/2011

Résumé :

Les résultats récents des politiques de sécurité routière en France montrent leurs limites. Il apparaît que les actions centrées sur les comportements des usagers de la route (prévention/répression) ne suffisent plus à répondre à la demande de sécurité sur les voies publiques. Cette recherche appuie le constat d'une nécessité de la prise en compte de la complexité de cette problématique en repensant l'objet d'étude sous l'angle et les focales de l'analyse géographique

des risques spatialisés. Les risques routiers peuvent en effet être insérés dans le cadre général de la gestion territoriale, ce qui permet de penser l'analyse des risques dans une perspective stratégique. L'analyse se fonde alors sur la recherche d'une intégration effective des préoccupations de sécurité routière dans la gestion politique des territoires. Cette recherche a pu montrer sur le terrain de Lille Métropole Communauté Urbaine l'apport de la géographie au travers de la construction en concertation étroite entre experts locaux, géographes et accidentologues d'un système d'information géographique (SIG). Son objectif est d'offrir une méthode de transcription du discours des acteurs afin de jouer véritablement le rôle d'aide à la décision, et de pouvoir être porteur des préoccupations de sécurité dans les décisions d'aménagements urbains. Les résultats montrent la capacité des SIG à être le support d'expérimentations spatiales en précisant progressivement, selon un processus participatif, les représentations et connaissances expertes des acteurs sur la thématique des risques routiers.

LA RÉNOVATION URBAINE, UNE OPPORTUNITÉ DE RÉDUIRE LES INÉGALITÉS SOCIO-SPATIALES D'ÊTRE IMPLIQUÉ DANS UN ACCIDENT DANS LES ESPACES PUBLICS

Recherche en cours

- > **Champs disciplinaire** : Modélisation des risques
- > **Projet Predit** : Projets urbains de cohérence fonctions / réseaux ; ergonomie spatiale (E2R)
- > **Doctorant** : Sylvanie GODILLON
- > **Contact** :
 - dominique.fleury@ifsttar.fr
 - francis.beaucire@wanadoo.fr
- > **Organisme / Laboratoire** : Ifsttar
- > **Établissement d'inscription** : UNIVERSITE PARIS 1
- > **Financement** : INRETS
- > **Encadrant** :
 - Dominique FLEURY
 - Francis BEAUCIRE,
- > **Date soutenance** : mars 2012

Résumé :

Les individus ne sont pas égaux devant les risques d'accidents lors des déplacements dans les espaces publics. L'enjeu est de comprendre les influences du contexte résidentiel (précarité, forme urbaine, insécurité routière) sur ce risque. Ces analyses interpellent les actions publiques d'une géographie prioritaire qui cible les quartiers défavorisés. Un des objectifs du Programme National de Rénovation Urbaine est de désenclaver ces quartiers pour réduire

l'insécurité civile et ainsi apaiser la cohabitation entre les habitants. Dans ce cadre, la rénovation urbaine est-elle une opportunité à saisir pour réduire les inégalités devant les risques d'accidents ?

Les risques des habitants sont étudiés à partir de neuf quartiers défavorisés de l'agglomération lilloise. Ces risques sont mis en relation avec les caractéristiques sociales, urbaines et accidentologiques de leur quartier par un Système d'Information Géographique (SIG). Des analyses écologiques, multiniveaux et spatiales montrent que la pauvreté du lieu de résidence accentue les risques de catégories déjà plus impliquées (hommes, jeunes, professions intermédiaires) et détermine fortement le risque d'avoir un accident en tant que piéton. Une suroccupation des logements dans le quartier de résidence, associée à une forte densité de réseau et à de forts trafics, augmente significativement les risques.

Les influences du contexte résidentiel interrogent les actions du Programme National de Rénovation Urbaine. Une comparaison à plusieurs échelles de la France (Lille Métropole Communauté Urbaine) avec l'Allemagne (Dresde) et le Royaume-Uni (Grand Manchester) montre que les projets français favorisent les fonctions de circulation sans prendre en considération les effets sur l'insécurité. Ce programme gagnerait donc à intégrer les enjeux de sécurité des déplacements afin de réduire ces inégalités socio-spatiales.

AIDES À LA CONDUITE AUTOMOBILE ET DROIT FRANÇAIS DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE

Recherche terminée

- > **Champs disciplinaire** : Droit
- > **Projet Predit** : AJAR – Aspects juridiques des aides au respect de la règle
- > **Doctorant** : Flore LARCHER
- > **Contact** : Michèle GUILBOT, IFSTTAR-MA
- > **Organisme / Laboratoire** : IFSTTAR, unité de recherche Mécanismes d'accidents (MA)
- > **Établissement d'inscription** : Université du Maine, faculté de droit du Mans
- > **Financement** : allocation de recherche INRETS (thèse soutenue avant la constitution de l'IFSTTAR par la fusion avec le LCPC)
- > **Encadrants** :
 - Michèle GUILBOT, directrice de thèse, directrice de recherche HDR à l'IFSTTAR-MA ;
 - Pierre CALLE, co-directeur, professeur à l'université de Caen Basse-Normandie
- > **Date soutenance** : 29 novembre 2010

Résumé :

Depuis plusieurs années, on assiste au déploiement des aides à la conduite destinées à assister le conducteur pour renforcer la sécurité routière (régulateur de vitesse, système de freinage d'urgence etc.). Si certaines d'entre elles ne sont qu'informatives, d'autres en revanche sont substitutives, c'est-à-dire qu'elles peuvent agir sur un organe de contrôle et/ou de direction du véhicule tout en permettant, pour la plupart, à la personne au volant de contrecarrer leur action. Le déploiement de ces aides doit avoir un impact sur le droit de la responsabilité civile en générant la substitution de la responsabilité d'un tiers (un fabricant ou un vendeur) à celle du conducteur ou du moins un partage de responsabilité entre le conducteur et le tiers, notamment en cas de défaillance de l'aide.

L'objet de la thèse est donc de déterminer si le droit de la responsabilité civile est suffisant, adapté ou adaptable, tant sur le plan juridique que sur celui de

l'équité, pour que les juges tiennent compte, de manière satisfaisante, du partage des pouvoirs de contrôle du véhicule entre la personne au volant et l'aide lors de la répartition des responsabilités.

Il est démontré que si le droit positif de la responsabilité paraît suffisant, tant pour tenir compte du rôle causal de l'aide à la conduite dans la survenance d'un accident, que pour prendre en considération ses pouvoirs détenus sur le véhicule, en termes d'équité, son application n'est pas toujours adaptée. La prise en compte des pouvoirs détenus par l'aide ou de son rôle causal n'est susceptible d'étendre le champ des responsables au-delà du conducteur ou du gardien du véhicule, c'est-à-dire son propriétaire, qu'au stade de la contribution à la dette. Plus encore, la prise en compte de ces circonstances n'aboutira que rarement à une extension du champ des responsables.

La thèse a recherché les voies possibles pour rendre notre droit positif plus équitable. Si une intervention du législateur peut s'avérer nécessaire pour régler certains problèmes, les juges pourraient dans une large mesure remédier aux défauts du droit de la responsabilité civile. En effet, il est démontré que la loi du 5 juillet 1985 sur les accidents de la circulation dispose des ressources nécessaires pour que les juges étendent le champ des responsables au fabricant du véhicule dès le stade de l'obligation à la dette et imputent de manière équitable la charge finale de la réparation entre le fabricant, la personne au volant et le propriétaire d'un véhicule équipé d'une aide substitutive.

