Recueil des reches

Qualité et sécurité des systèmes de transport

Groupe opérationnel n°2

GO 2

2011 ₂₀₀₈
2010 2013
2012 ₂₀₀₉







Table des matières

Objectifs et modes d'action du groupe	6
Objectifs	6
Axes de travail	6
Accessibilité, ergonomie et confort	8
VIC - VIC : VI(LL)E CYCLE	9
VOLHAND : VOLant pour personne âgée et/ou HANDicapée : Direction Assiste Electrique Personnalisée adaptée au conducteur à mobilité réduite	ée .11
TICTACT - Système d'Information par Interface Tactile Interactive	
Réseau « Pas de Transport sans Design! »	.14
Le renoncement aux différents modes de transport collectif de la part de Parisiennes et Parisiens âgés	.16
MAPISE. La marche à pied pour les séniors : un mode de déplacement « durable » ? Pratiques, contraintes, accessibilité et exposition au risque d'accident	.18
Communication, information, billettique dans les transports collectifs : quelle conséquences sur l'usage par les populations âgées ?Fast-Pass	.20
SUrDyn2 - Signalétique d'Urgence Dynamique 2 : vers une application	
Gestion du trafic	
CAPLOC, Combinaison de l'Analyse d'images et la connaissance de la Propagation des signaux pour la LOCalisation	
INTEROSTEP: Interopérabilité et Services de Transports Personnalisés (STP). De l'anticipation spatiale et technique à l'évaluation socio-économique MOCoPo :	
Mesure et mOdélisation de la Congestion et de la POllution	.28
Analyse des déterminants de la mobilité locale départementale pour une modélisation et un suivi de l'évolution des déplacements intercommunaux	
(ADEMODEPI)	
PUMAS : Plateforme Urbaine de Mobilité Avancée et Soutenable	.33
SCORE-F: Système COopératif Routier Français, un système de communications pour des routes et des infrastructures intelligentes	.34
Co-Drive : Co-pilote pour une Route Intelligente et des Véhicules	26
communicants	
ADVICE : Allocation Dynamique des Voies de Circulation	. 3 8
SIM-PeTra : Vers une meilleur coordination dans la gestion des crises par la mise en place d'un Système d'Information de Médiation : Application aux Perturbations dans les Transports	40
Sécurité et sûreté dans le domaine ferroviaire	

	PANsafer : Amélioration de la sécurité aux passages à niveau	.43
	MER: Maintenance et endommagements des rails	.45
	SURFER: Surveillance active ferroviaire	.46
	RAIL-3T : Analyse d'Intégrité de la tète du rail par vision, ultrasons et Coura de Foucault	
	Camescat - CApteur de Mesure de la Section CATénaire	.50
	PERFECT: Performing Enhanced Rail Formal Engineering Constraints Traceability: « vers la formalisation des exigences ferroviaires et leur traçabi »	
	SCRIPT - Système d'aide à la décision pour une Conception Robuste et Indicateurs de la qualité de service des Plans de Transport ferroviaires	.53
S	écurité et fiabilité dans le domaine routier	.54
	SOMNO-TEST : Plan d'action pour le montage d'un projet européen sur la somnolence au volant	55
	KILLSLEEP: Contre-mesures a la somnolence au volant et prédiction des réponses en fonction des différences interindividuelles	56
	PARTAGE: Contrôle partagé entre conducteur et assistance à la conduite automobile pour une trajectoire sécurisée	57
	Etat de l'art sur les poids-lourds et les bus « Qualité des systèmes de	.59
	transport »	
	des risques routiers » - E2R)	62
	Panneaux à Messages Variables et sensibilisation à la sécurité routière	.66
	La valeur des dommages corporels : Une perspective économique des méthodes d'évaluation et d'harmonisation de l'indemnisation des victimes d'accidents de la route	67
	DRAM - Données de recherche approfondie sur les deux-roues motorisés	
	AJAR – Aspects juridiques des aides au respect de la règle	70
	E-MOTIVE: Environment MOdeling for percepTive Intelligent VEhicles	
	INFRACALL : Infrastructure Communicante pour une Route Sécurisée	75
	ISOMERR - Comparaison Rhône-Alpes Catalogne – Les pratiques de mobilité et risques d'accidents routiers des ménages : inégalités sociales, culturelles et territoriales en France et en Espagne	
	Approche territoriale et socio économique du risque routier (ATSERR) LUCOS : Lutte contre les prises à contresens sur routes à chaussées séparée	es
	ICASES : Comparaison internationale des systèmes de contrôle automatisé de vitesse	de
	CCAR : Critère de blessure de la colonne cervicale sous choc arrière	.86
	ESPARR-ECO	88

	SURVIE : Sécurité des usagers de la route et visibilité	.90
	ARPOD: Architecture Radar pour une Protection OmniDirectionnelle	.92
	SAGILLIS: Safe And Green Intelligent Leds Lighting Systems	.93
	ActiSurTT : Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout-terrain	-
	ROADSENSE	
	SIM2CO+ : Conception de modules de formation aux habiletés cognitives de	
	conduite moto sur simulateur	
	METRAMOTO	.99
	SAFE MOVE - SAFE MOVE for older drivers1	.02
	VOIESUR - : Véhicule Occupant Infrastructure Etudes de la Sécurité des Usagers de la Route	Ĺ04
	RASSUR79 - : Radar Automobile Standardisé pour la Sécurité Urbaine et Routière à 79GHz1	
	VEGAS - Laboratoire Virtuel basé sur la co-simulation pour intégrer les aléas des modules de télécommunication sans fil de type GSM-R dans l'évaluation	
	des composants ERTMS	
	flotte de Véhicule Individuel Public Autonome (VIPA) à motorisation électrique permettant des déplacements en milieux complexes	e
	Ambu-Com - Conception et développement d'une ambulance communicante	
	1	.09
	Nomade - Nouveau Moyen Adapté au Déplacement des Enfants	10
	multidisciplinaire1	11
	SPEEDCAM - : Détermination de la Limitation de Vitesse par fusion Vision/Cartographie Numérique1	
	Vieillissement & Mémoire spatiale : évaluation et compensation des déficits e conduite automobile1	
	SI ² M.: Simulation Interactions & IHM1	17
S	ureté1	18
	PETRIS. : Perception des risques dans les moyens de transport en France et Norvège	
	QUASPER R&D : Qualification - Certification des systèmes de Perception1 DéGIV - Détection et Gestion d'Incidents dans un Véhicule ferroviaire1	L21
	Death Defection of destion a fuciacity agus au Acuicaic IculoNigite	

OBJECTIFS ET MODES D'ACTION DU GROUPE

Objectifs

L'idée transversale du groupe opérationnel est d'aborder le transport sous une approche système, associant véhicules / infrastructures / environnement / usagers, territoires urbains / périurbains / ruraux, ou encore véhicules particuliers / de transport en commun / modes partagés.

De plus, il élargit les questions de recherche traitées dans le précédent Predit à une notion globale de qualité, cherchant à répondre aux exigences à la fois de l'usager, de l'opérateur, des collectivités et des services de l'Etat pour répondre aux objectifs d'efficacité et d'attractivité attendus.

Les progrès importants réalisés ces dernières années en termes de sécurité routière appellent approfondissement et confirmation dans le temps. Il faut pour cela agir à la fois sur l'aménagement, sur les technologies (de sécurité active notamment), sur les dispositifs de formation tout au long de la vie, pour les usagers les plus vulnérables (piétons et deux-roues), et pour réduire l'accidentologie globale et pas seulement celle qui conduit à des décès. Les liens entre santé et sécurité sont poursuivis de façon à donner à la politique de sécurité routière les moyens d'une véritable politique de santé publique.

Axes de travail

- 1. La gestion des mobilités et du trafic routier : des approches renouvelées de ce domaine sont nécessaires, tenant compte des technologies de communication aujourd'hui disponibles et intégrant les enjeux de sécurité, d'économies d'énergie et de réduction des congestions.
- 2. La sécurité des transports ferroviaires, apparemment moins problématique, reste un enjeu important car l'augmentation des flux, des vitesses, et de la pression sur les coûts impose d'augmenter la capacité des infrastructures, ce qui nécessite, notamment, des analyses approfondies des procédures de sécurité.
- 3. **Les questions de sûreté des transports** (protection contre les actes de malveillance) prennent une place croissante, pour les transports de voyageurs comme pour les marchandises, que celles-ci soient dangereuses ou non.
- 4. La fiabilité et la sécurité dans le domaine routier sont un souci croissant à tous les niveaux : celui des véhicules (systèmes embarqués incorporant de plus en plus d'informatique et d'électronique, tant pour le contrôle interne et les diagnostics que pour les assistances à la conduite), comme celui des systèmes (contrôle commande ferroviaire, information routière et régulations..). La pression de la mobilité augmente très fortement les exigences de disponibilité et donc de fiabilité et d'entretien préventif.
- 5. L'ergonomie, l'accessibilité et le confort enfin, permettront de prendre en compte les enjeux liés au vieillissement de la population et aux déplacements des personnes à mobilité réduite, et un souci global de confort qui se manifeste de plus en plus et qui peut être déterminant dans l'attractivité des transports collectifs.

ACCESSIBILITÉ, ERGONOMIE ET CONFORT

VIC - VIC : VI(LL)E CYCLE

Porteur du projet

Nom: DELHOME Prénom: Tiana

Organisme: CEA-LETI

Courriel: tiana.delhome@cea.fr

Autres organismes partenaires :

Décathlon ; INRETS-ESTAS ; LA METRO ; ALTINNOVA ; What time is it

Contact predit:

Bertrand-Olivier DUCREUX

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 1 739 467 € TTC **Total financement :** 832 271 € TTC **Date de fin du projet :** 24/06/2012

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux :

VTT

Pôles de compétitivité :

i-Trans ; Sporaltec

Synthèse

Objectifs et finalité :

L'objectif visé du projet VIC est double :

- inventer le système vélo urbain et le définir fonctionnellement et techniquement, c'est à dire intégrer un nouveau concept de vélo dans la chaîne multimodale de déplacement de manière à ce qu'il soit plus en phase avec des pratiques de mobilité urbaine en terme de compatibilité avec les autres modes de transport et d'accessibilité à des services élargis,
- changer la nature du vélo pour lui donner un véritable statut de mode de transport urbain, plus sûr, plus confortable, mieux adapté aux contraintes des différentes typologies d'utilisateurs, plus attractif en terme d'image.

Positionnement par rapport à l'existant :

Le projet part de trois constats :

- un engouement pour la mobilité douce en ville, accentué par les vélos en libre service
- le statut du vélo catalogué comme objet de loisirs
- l'évolution minimaliste du vélo depuis son invention, sans intégration des NTIC

Méthode :

Le projet VIC intégrera un processus de conception participative et de construction à partir de données socio -anthropologiques. Il s'agira d'introduire au démarrage et tout au long du projet, des préoccupations et pratiques d'utilisateurs, d'inclure dans la réflexion

sur les développements possibles du vélo une diversité d'acteurs (pratiquants, cyclistes avancés, utilisateurs potentiels, réticents et/ou non utilisateurs) et de favoriser le travail collaboratif entre les experts de domaines variés (fabricants, ingénieurs, chercheurs, services techniques de collectivités territoriales, associations cyclistes...) qui pourront concourir à la construction de concepts innovants. Le projet mettra en œuvre des méthodologies d'innovation technologique assistée par les Sciences Humaines et Sociales (Usages, Créativité).

Apports et résultats attendus :

- Une capitalisation collective de connaissances sur les usages du vélo et des connaissances originales sur les utilisateurs et les non utilisateurs de vélo à travers la production d'études anthropologiques, ergonomiques et sociologiques.
- Une road map sur le système vélo du futur comprenant des pistes de développements et des pistes prospectives pour un système vélo innovant et en phase avec les attentes des contemporains en matière de mobilité.
- Des développements technologiques

VOLHAND : VOLant pour personne âgée et/ou HANDicapée : Direction Assistée Electrique Personnalisée adaptée au conducteur à mobilité réduite

Responsable(s) scientifique(s): Philippe PUDLO

Organisme : Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis

Equipe: ASHM LAMIH FRE CNRS 3304

Partenaires: CHRU de Lille, Fondation Hopale, GIPSA-LAB de l'Univ. Grenoble, INRETS,

JTEKT

Date de début des travaux : 1 octobre 2009

Coût de la recherche : 2 324 211 €

Labellisation: i-Trans

Problématique et objet de la recherche

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 VOLHAND vise à développer une nouvelle génération de direction assistée électrique qui tienne compte des caractéristiques des conducteurs à mobilité réduite. Afin de commercialiser ce nouveau produit dans les plus brefs délais, nous programmons de choisir une direction assistée électrique existante sur le marché, et de la modifier de manière suffisante et adaptée pour tenir compte des spécificités des personnes à mobilité réduite.

Méthodologie

Pour atteindre cet objectif, six phases sont programmées. La première phase concerne le développement d'une plateforme expérimentale de laboratoire permettant le recueil des données nécessaires à l'étude. Celle-ci se compose principalement d'un système de direction assistée électrique couplé à des actionneurs, qui restituent une charge simulant la liaison pneu-sol, d'une interface visuelle permettant la représentation des scénarios de conduite, d'un système de capture des mouvements humains et d'un système mesurant l'activité électrique des principaux muscles impliqués dans la tâche de tourner le volant. La deuxième phase est l'expérimentation en laboratoire sur l'être humain. 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 sont réalisées.

La troisième phase est l'analyse des données mesurées, mais aussi calculés (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, sont identifiés. La quatrième phase concerne le

développement des assistances adaptées aux profils fonctionnels et à leurs caractéristiques identifiées. Plus précisément, à ce stade du projet, il est élaboré les lois de commande pour le système de direction assistée électrique, qui tiennent compte des spécificités des conducteurs à mobilité réduite. La cinquième phase est la préparation du véhicule automobile permettant les essais sur pistes.

La préparation du véhicule est faite de manière à pouvoir permuter entre plusieurs assistances lors des essais, mais aussi afin de recueillir tout un ensemble de données permettant de conclure sur les implications de cette nouvelle direction vis-à-vis de la conduite et du confort de conduite. La sixième phase est la phase d'évaluation. Celle-ci, bien qu'en dernière position, procède à des évaluations régulières durant le projet. Ainsi, l'évaluation est réalisée déjà en laboratoire lors d'expérimentations impliquant des sujets à mobilité réduite et une direction assistée électrique munie d'une assistance - adaptée. Il en est également ainsi lors des essais sur véhicule réel sur pistes. Cette évaluation régulière permet les retours et les réglages nécessaires afin de garantir le produit final.

TICTACT - Système d'Information par Interface Tactile Interactive

Responsable(s) scientifique(s): Patrick ATTARD - RATP - patrick.attard@ratp.fr

Organisme:

Equipe: SYSTEM@TIC Paris région

Partenaires:

- RATP Délégation Générale à l'Innovation et au Développement Durable

- CEA Siège Administratif / CEA Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies

- Association pour la Recherche et le Développement des Méthodes et Processus Industriels

- Université Paris 8 / Laboratoire Technologie, Handicap, Interfaces, Multimodalités (THIM) EA 4004 CHART

- GOOBIE

AS

Date de début des travaux : 15/11/2010 - 30 mois **Coût de la recherche:** 1 086 907 € (aide de l'ANR)

Problématique et objet de la recherche

TICTact s'inscrit dans l'axe thématique 2 « Efficience des systèmes de transport et augmentation de leur qualité », notamment dans le cadre Productivité et service, pour une information du piéton. TICTact a pour objectif d'améliorer le déplacement de personnes en situation de mobilité par la conception d'un nouveau système d'information. L'information des voyageurs sera fournie tout au long du déplacement par l'intermédiaire d'une nouvelle interface multimodale exploitant notamment le sens du toucher pour transmettre des informations personnalisées, discrètes et non intrusives. Les informations transmises adresseront les thèmes de la sécurité et de l'optimisation du temps trajet (notamment la réactivité vis-à vis d'un problème). Même si le domaine ciblé est celui du transport collectif en Ile-de-France, d'autres domaines industriels pourraient bénéficier des concepts de TICTact, du fait du caractère innovant des technologies développées dans le projet.

Réseau « Pas de Transport sans Design ! »

Responsable scientifique : Anne Marie Boutin (présidente de l'APCI) **Organisme :** APCI (Agence pour la Promotion de la Création Industrielle)

Equipe: Matthieu Planchais, Mike Levy

Partenaires: MEEDDM, PREDIT,

Date de début des travaux : 1er octobre 2009

Coût de la recherche : 60 074, 56 €

Problématique et objet de la recherche

Les travaux menés en 2003 et 2004 par l'APCI dans le cadre du Predit et à l'initiative de la DRAST, sur le thème « design transport et mobilité », ont montré l'intérêt du recours à la créativité d'étudiants et jeunes designers pour sensibiliser divers publics à l'impact du design sur la qualité de nos transports et de notre environnement quotidien. Ils ont constitué une étape significative qui a conduit, en 2005, à l'organisation et au succès du concours Re?bus.

Le comité de pilotage de ces opérations n'a toutefois pas eu l'opportunité de mener une réflexion globale sur les objectifs et les moyens de développer la place du design dans la pratique du monde des transports.

Or les acteurs concernés sont nombreux et les objectifs les concernant sont très divers : Maîtres d'ouvrage, politiques et administratifs, opérateurs de services, organisations professionnelles, constructeurs, chercheurs, écoles d'ingénieurs et de design, designers, grand public.

La mission « Pas de Transport sans Design! » porte sur la poursuite des initiatives entreprises depuis 2003, sur les liens entre le monde du design, et de la recherche sur les transports. Elle consiste en l'animation d'une réflexion impliquant l'ensemble des acteurs et les mettant en synergie. Cette réflexion sur les actions à mener se base sur l'élaboration d'un réseau multidisciplinaire et s'accompagne d'une communication large.

Cette initiative a pour objectifs fondamentaux d'augmenter le recours au design dans le domaine des transports, de favoriser le recours au design dans les processus de recherche et de décision, et d'augmenter la visibilité de la recherche par le design.

Méthodologie

La réflexion sur les actions à mener est assurée par un comité de pilotage de 18 personnes (APCI, MEEDDM, RATP, SAEMES, ITP, INRETS, CEREMH), dont le rôle pourra être élargi dans le cadre de groupes de travail ou de partenariats avec des réseaux existants (pôles de compétitivité par exemple), en France ou à l'étranger.

L'APCI assure le secrétariat, le développement du réseau et la mise en place des différentes actions.

Au cours de ses premières réunions, le comité a précisé :

- Le périmètre d'intervention. Il a été décidé de l'élargir au maximum pour inclure tous les aspects de la mobilité : transports de personnes et de marchandises, transport individuel et collectif, transports terrestres, marins et aériens, infrastructures,...
- Les moyens à mettre en oeuvre pour atteindre ses objectifs de promotion du design et de développement d'un réseau pluridisciplinaire :
- un site internet assurant une veille sur les projets innovants, les événements et les appels à proposition et permettant la mise en relation des membres du réseau.
- une lettre d'information largement diffusée, reprenant les informations du site.

 des évènements multidisciplinaires abordant les thématiques de mobilité actuelles. : Conférences, colloques, séminaires, ateliers, concours,...

_

Ces événements ont pour but de réunir les acteurs du monde de la mobilité issus d'univers différents (chercheurs, industriels, représentants de collectivité, designers,...) afin qu'ils réfléchissent ensemble aux problématiques actuelles.

Les débats seront articulés autour d'interventions de professionnels reconnus. La pluridisciplinarité et la diversité d'expériences des intervenants et participants ainsi qu'une ambiance conviviale grâce à un comité relativement restreint (40 personnes maximum) feront de ces évènements des moments riches d'échanges et de rencontres. Le but étant de rencontrer des professionnels d'horizons variés afin de découvrir d'autres méthodologies et façons de penser et idéalement d'initier des projets multidisciplinaires.

Pour cela le comité se réunit régulièrement (environ tous les 2 mois) à partir des ordres du jour et des documents préparés par l'APCI.

Principaux résultats

- 2009 : Consolidation du réseau « Pas de Transport sans Design ! ».

 Au 3 novembre 2010, le réseau comptait 221 membres ayant montré un intérêt pour nos actions dont 37 designers ou agences de design, 14 enseignants ou représentants d'écoles de design, 14 étudiants designer, 66 industriels, 50 institutionnels, 36 chercheurs et 4 journalistes.
- 2010 : Création d'outils de communication pour le réseau :
 - Lancement du portail Internet www.PasdeTransportsansDesign.fr. Celui-ci propose une veille sur les projets innovants, les événements et les annonces (appels à propositions, concours,...) ainsi que de nombreux liens de nos partenaires et membres.
 - Création de la newsletter « Pas de Transport sans Design ! ».

 Publication mensuelle largement diffusée reprenant les informations du site et les actualités de la mission.
 - Organisation d'une première série de conférences/tables rondes.
 La première traitera de « Design & Multimodalité » et aura lieu mercredi 10 novembre à Paris.
 - La deuxième aura pour thématique « Design & Evolution des modes de vie », et se déroulera courant décembre 2010.
 - Les événements suivants se feront en fonction de ces deux conférences afin de traiter tous les aspects des problématiques choisies et d'assurer une continuité dans les discussions.

Recherche: 2010 MT CVS 078

Le renoncement aux différents modes de transport collectif de la part de Parisiennes et Parisiens âgés

Responsable(s) scientifique(s): ESPINASSE Catherine

Organisme: -Equipe: -

Partenaires: Heurgon Edith, Bessac Gisèle, Dury Brice, Coirié Marie

Date de début des travaux : Novembre 2010

Coût de la recherche: 71.398,25€ TTC. **Subvention :** 54.668,00€ TTC

Problématique et objet de la recherche

Les objectifs de cette recherche sont non de mesurer mais de comprendre les mobilités de Parisiens et Parisiennes de plus de 65 ans, pâtissant de handicaps ou diminutions de capacités liés au processus de vieillissement. Les mobilités ont été abordées au sens large : résidentielles au cours de la vie, déplacements quotidiens et plus exceptionnels, mobilités virtuelles, usages des TIC. Nous nous sommes intéressés aussi aux façons d'habiter et aux vécus de Paris, des arrondissements et quartiers habités, aux usages et représentations des différents modes de transport, aux critères d'évaluation de ceux-ci et en particulier, aux processus de renoncement aux différents modes de transport collectif de la part de ces personnes âgées.

Outre les diminutions de capacités et handicaps des personnes en situation de vieillissement, nous avons tenu compte dans cette approche qualitative, de la question du genre, des catégories socioprofessionnelles, de l'arrondissement et quartier habité, mais aussi des **itinéraires de vie, très déterminants dans les situations de vieillissement.**

Méthodologie

- Une première phase de recherche approfondie, par entretiens semi directifs, en face à face, auprès de 118 Parisiens et Parisiennes âgées de plus de 65 ans, ayant de légers handicaps et résidant dans différents arrondissements de la capitale. En amont de l'entretien, la passation d'un questionnaire filtre a permis de recueillir les caractéristiques sociodémographiques des personnes interrogées, leur statut de locataires ou propriétaires, le nombre de pièces habitées, les modes de transport utilisés et abandonnés, les estimations de temps de marche quotidiens. Des questions portant sur la santé ont été posées également et sur l'auto évaluation de la forme de la personne.
- Une seconde phase de recherche créative, par réunions de groupes, composés d'experts des mobilités franciliennes, des transports collectifs franciliens et parisiens, ainsi que de l'aménagement des espaces publics, de l'urbanisme et de la prospective.

Principaux résultats

Quatre attitudes relatives à leurs mobilités ont pu être déterminées, au regard des situations de vieillissement répertoriées dans les 118 entretiens:

1/ « Les experts en mobilités choisies », vrais parisiens qui font preuve de compétences pour agencer leurs déplacements aux diverses échelles proches ou lointaines. Elles se caractérisent par de fortes mobilités occasionnelles dans Paris et hors Paris et pratiquent l'ensemble des modes de transport (de la marche à pied au taxi, en passant par le bus et le métro, voire les deux-roues). Il s'agit de personnes appartenant plutôt aux classes moyennes ou aisées, propriétaires de leur appartement à Paris et parfois de résidences

secondaires, souvent motorisées et pour lesquelles la contrainte financière ne semble pas déterminante sur les mobilités.

2/ « Les résistants pour une mobilité autorisant une vie normale » , parfois à un rythme plus lent, à l'échelle de l'agglomération: il s'agit de personnes qui voient leurs capacités se restreindre quelque peu avec l'âge (de plus de 75 ans, voire 80 ans), mais s'estiment « en bonne santé pour leur âge ». Elles exercent encore des activités associatives dans leurs quartiers et disposent d'un réseau relationnel assez dense: elles peuvent utiliser diverses « prothèses » (comme une canne) pour maintenir leurs capacités quitte à ralentir leurs rythmes et à adopter des comportements plus prudents dans leurs déplacements. La pratique de la marche est déterminante pour ces personnes.

3/ « Les résignés aux mobilités de proximité » sont des personnes qui ont des capacités restreintes ou de réels handicaps, notamment âgées de plus de 80 ans, plutôt de classes moyennes ou défavorisées, qui vivent seules, dont la mobilité se restreint avec leur espace de vie quotidien, dont le réseau relationnel tend également à se réduire, et pour lesquelles la qualité de la vie de quartier est essentielle afin qu'elles puissent, évitant l'isolement, avoir des possibilités d'échanges et de loisirs de proximité et bénéficier de solidarités informelles.

4/ « Les presque immobiles », peu nombreux dans cet échantillon, sont des personnes qui ont des capacités physiques très restreintes, voire des maladies invalidantes, peu de moyens financiers, un faible réseau relationnel et peu de liens familiaux. Ces personnes souvent âgées de plus de 75 ans n'ont que peu de loisirs (hors la télévision), sont contraintes à rester au domicile ou à aller en maisons de retraite et rencontrent un risque d'isolement très élevé.

Les attentes diffèrent selon les types de situations rencontrées, la typologie esquissée :

- « Les experts en mobilités choisies » souhaitent un enrichissement de la palette des offres de mobilité en développant les dimensions qualitatives, sensibles, ont des attentes aussi sur la lisibilité des réseaux, notamment bus, pour les hommes ;
- « Les résistants pour une mobilité autorisant une vie normale » : il convient d'accompagner le processus de vieillissement continu et/ou par rupture (prévenir les chutes) par des outils, services d'accompagnement ;
- « Les résignés aux mobilités de proximité » : sont en attente d'animation des quartiers, d'un développement des voies piétonnes, des espaces verts, de ré enchantement et de dimension conviviale des espaces publics, de dessertes de proximité, d'arrêts avec des assisses ;
- « Les presque immobiles » : sont en attente de soutien financier, de services à domicile, d'information sur leurs droits, les services, les tarifications, de solidarité de voisinage, de visites, de taxis ambulance pour les soins, de mobilités accompagnées.

MAPISE. La marche à pied pour les séniors : un mode de déplacement « durable » ? Pratiques, contraintes, accessibilité et exposition au risque d'accident

Responsable(s) scientifique(s): Florence HUGUENIN-RICHARD, Maître de conférences

Organisme: Laboratoire ENEC CNRS UMR 8189

Equipe : Marie-Axelle GRANIE, Chargée de recherche, Institut National de Recherches sur les Transports et leur Sécurité – Département Mécanismes d'Accidents (INRETS-MA) et Marie-Soleil CLOUTIER, Professeure adjointe à l'Institut National de Recherche

Scientifique - Centre Urbanisation Culture Société (INRS-UCS, Québec)

Date de début des travaux : 11/01/2011

Coût de la recherche: 107 798 euros (coût global).

Problématique et objet de la recherche

Longtemps délaissée, la marche à pied est depuis quelques années revalorisée dans les politiques de transport urbain au titre de mode de déplacement alternatif à la voiture, tout à la fois bénéfique pour l'environnement, l'urbanité des villes et la santé des individus qui la pratiquent régulièrement. Ce retour vers une ville plus pédestre s'accompagne de nouvelles pratiques d'aménagement de l'espace public (extension des zones 30, création de zones de rencontre, démarche « Code de la rue »). Leur vocation est de permettre un meilleur partage de l'espace public entre les différents usagers que représentent les piétons, les cyclistes, les utilisateurs de deux-roues motorisés, les réseaux de transport collectifs de surface (bus et tramway) et les automobilistes. Dans ce système global des mobilités urbaines, la population des piétons « séniors » apparaît sous un jour nouveau du fait combiné du vieillissement de la population, des enjeux du développement durable des villes et du nombre important d'accidents de la circulation impliquant des piétons âgés. C'est cette question en particulier que nous souhaiterions étudier dans le cadre du projet proposé : dans quelle mesure et sous quelles conditions, la marche à pied peut constituer un mode de déplacement « durable » pour les « séniors » ?

La question de la mobilité et/ou de la sécurité des piétons « séniors » apparaît aujourd'hui comme une problématique renforcée du fait du vieillissement de la population. Pourtant, peu d'études portent à ce jour sur cette sous-population d'usagers, alors que la littérature scientifique concernant le piéton de manière générale est en revanche très abondante! Par ailleurs, les grandes enquêtes institutionnelles portant sur les mobilités ne permettent d'appréhender de manière assez fine les comportements de marche à pied. Notre projet propose d'apporter un éclairage utile sur des questions jusque là peu débattues : quelles sont les pratiques des « séniors » en matière de déplacement à pied (vitesse de déplacement, distance parcourue, composantes stratégique et tactique du cheminement c'est-à-dire choix de l'itinéraire et des lieux de traversée) ? Quelles sont les contraintes que les séniors rencontrent au cours de leur déplacement pédestre, pouvant les amener à limiter ces déplacements, notamment par rapport aux situations de gênes ou d'incapacités que l'âge peut induire ? Et quels sont les besoins spécifiques (en matière d'aide à la mobilité, d'aménagement dans la rue, de solutions de compensation d'une gêne ou d'une incapacité...) qui pourraient garantir aux « séniors » une bonne accessibilité aux services de la ville au nom d'une certaine équité urbaine qui reste à définir ?

Méthodologie

La méthodologie repose sur la constitution d'un système d'information géographique regroupant des données relatives à l'environnement dans lequel le piéton évolue, et à partir duquel les calculs d'accessibilité et les mesures de l'exposition au risque d'accidents seront réalisés. Concernant les caractéristiques de la mobilité des séniors, la particularité de notre travail tient au fait que les déplacements effectués à pied par un panel de personnes âgées enquêtées seront cartographiés au sein du SIG. Des facteurs psychosociaux susceptibles d'expliquer les comportements de traversées des seniors seront également mobilisés au travers d'enquête par questionnaires. Les compétences requises font appel à un ensemble de techniques en géomatique et enquêtes psychoenvironnementales et psycho-sociales que les différents membres du projet expérimentent depuis quelques années chacune de leur côté sur des problématiques similaires, notamment en ce qui concerne la mobilité et sécurité des piétons enfants.

Principaux résultats attendus...

Cette étude nous permettra d'apporter un éclairage nouveau et enrichi sur la question de la mobilité et de la sécurité des séniors en ville, en relation avec les politiques urbaines :

- Apport de connaissances nouvelles et fines sur la mobilité à pied des « séniors » (comportement, distances parcourues, fréquence des déplacements, motif, restrictions, contraintes, difficultés, différences de sexe). Ce qui permet d'envisager des actions sur l'environnement (infrastructure, aménagement du trottoir, éclairage, mobilier urbain, accessibilité) et des actions en direction de l'individu (ré-éducation, nouvelles pratiques type pédibus ou services d'accompagnement, aides technologiques à la mobilité).
- Apport de connaissances nouvelles sur l'effet du choix (volontaire ou contraint) de la marche comme mode de transport, sur les perceptions de l'environnement, sur le sentiment de sécurité, sur la qualité de la vie et le bien-être en général.
- Apport de connaissances nouvelles sur les pratiques socio-spatiales quotidiennes des séniors en milieu urbain (lieux fréquentés, activités, besoins spécifiques), car la ville n'est pas seulement un espace de déplacement mais aussi un lieu de séjour, de promenade, de flânerie, de rencontre, de lien social.
- Une meilleure prise en compte de la marche comme interstice modal : l'étude de la mobilité des séniors permettra de révéler les difficultés qu'ils peuvent rencontrer en termes de lecture de l'environnement, de compréhension du trafic et de repérage dans les zones d'échanges multimodales ou dans les nouveaux aménagements de rue , et d'envisager ainsi l'accessibilité et les effets de coupures dans une vision plus large.
- Evaluation des pratiques d'aménagement de la rue et des espaces publics et mise au point d'un indicateur de « marchabilité ».
- Mise en évidence du rétrécissement conjoint, sous l'effet du vieillissement et des changements de rythme lié à l'âge, de la vie sociale et de l'étendue des espaces géographiques fréquentés.
- Mise au point d'une méthodologie d'enquête reproductible et originale intégrant une composante cartographique, une analyse spatiale de l'accessibilité potentielle et réelle, des enquêtes de terrain sur la mobilité et sur des facteurs psychologiques en jeu, et une estimation fine de l'exposition au risque d'accident de la circulation

Communication, information, billettique dans les transports collectifs : quelles conséquences sur l'usage par les populations âgées ?

Responsable(s) scientifique(s): Michel JEANNENOT, Sébastien GONGUET,

Organisme: Mobhilis

Equipe:

Mobhilis: JEANNENOT Michel

GONGUET Sébastien

Université Rennes 2, ESO Raymonde SECHET (Directrice UMR ESO)

o Olivier DAVID (Directeur ESO-Rennes)

o Régis KEERLE coordinateur du dossier au sein de l'Université Rennes 2

o Alain LEGENDRE (CNRS)

Louisa PLOUCHARD

Université de Brest : Nicole ROUX

Association AGIR transport Arnaud RABIER, Marc DELAYER

Partenaires : les réseaux de l'association AGIR

Date de début des travaux : janvier 2011

Coût de la recherche: 371.2 K€

Problématique et objet de la recherche

L'étude proposée vise à réaliser une analyse de l'acceptabilité par les personnes âgées des nouvelles technologies dans le domaine de l'information, la communication et la billettique. Ce travail est fondé à la fois sur une analyse des comportements actuels, mais aussi sur une approche des comportements futurs possibles des publics âgés en fonction de leur niveau d'acceptation de la technologie.

Principaux résultats

La recherche CIBCOL, centrée sur l'usage des transports collectifs par les personnes âgées, s'est attachée à identifier les freins qui peuvent exister au déploiement de nouvelles solutions relatives à l'information sur les déplacements et la billettique dans les transports collectifs routiers. L'hypothèse de départ était que l'appropriation de ces nouvelles technologies par ces personnes âgées intervient sur leur usage des transports en commun. L'objectif principal était donc de mieux comprendre les processus d'adaptation de ces populations aux nouvelles technologies développées dans les domaines de l'information et de la billettique et appliquées aux transports en commun.

La recherche s'est appuyée sur 3 volets :

un questionnaire auprès d'un échantillon représentatif de personnes âgées dans deux cohortes de populations différenciées (autour de 65 ans et autour de 75 ans). Cette enquête a été menée sur 6 terrains (4 sites urbains et 2 sites interurbains).

une série de plus de 80 entretiens menés auprès d'habitants des agglomérations de la Rochelle et de Belfort

enfin, des « groupes de discussion » (focus-groups) regroupant des personnes âgées sur deux réseaux (Belfort et La Rochelle).

Il ressort de ce travail que si l'automobile est le mode de déplacement le plus fréquemment utilisé après la marche à pied, 60 % des personnes de plus de 60 ans

ayant répondu au questionnaire utilisent le bus pour se déplacer, avec des fréquences d'utilisation variables en fonction de critères qui sont liés à l'individu et à sa situation sociale (familiale, de genre, de niveau d'études...), et à l'offre de transport (fréquence et qualité de desserte, type de réseau –urbain ou interurbain).

Le bus est principalement utilisé pour des déplacements liés aux loisirs, achats, mais également et de manière non négligeable pour des motifs liés à la santé ; ceci implique une nécessaire réflexion sur le confort des véhicules et des trajets, notamment autour des problématiques liées à l'accessibilité et à la proximité des arrêts par rapport aux zones d'habitat, ainsi qu'à l'amplitude horaire des dessertes. Le bus constitue une alternative appréciée à la conduite automobile, notamment en ville.

Parmi les personnes ayant répondu au questionnaire, 45 % ne disposent pas d'un ordinateur connecté à Internet, et seule une infime minorité (3.5 %) dispose d'une possibilité de connexion en mobilité. L'accès aux différents supports d'information dématérialisés n'est de ce fait pas possible pour une forte proportion de personnes. L'âge est un facteur très discriminant, avec les caractéristiques sociales et individuelles. Le fait que les personnes les plus jeunes de l'échantillon disposent plus fréquemment d'une possibilité d'avoir accès à Internet laisse à penser que la part de la fracture numérique liée à l'âge pourrait se réduire progressivement.

Les supports d'informations les plus appréciés et utilisés sont les guides et les affichages au format papier, avec de nombreuses recommandations liées à leur lisibilité. Les sites Internet des réseaux de transport constituent néanmoins le troisième moyen d'accès à l'information. Des critiques concernant leur ergonomie et le manque de clarté pour obtenir les informations incitent à apporter des améliorations pour mieux s'adapter aux demandes, notamment concernant les propositions d'itinéraires.

Le ticket au format papier est le titre de transport le plus fréquemment utilisé. Les supports de validation technologiques (cartes bancaires, téléphone portable...) sont peu connus et rejetés. Les cartes sans contact sont utilisées couramment sur les deux réseaux urbains où elles sont en vigueur. Leur fonctionnement est bien intégré, une des limites identifiées est la difficulté à connaître le solde restant sur la carte. Le rechargement des abonnements est quasi systématiquement réalisé au guichet ou chez un dépositaire.

Pour l'achat des titres, le guichet et le conducteur constituent les ressources les plus utilisées. Le rechargement sur Internet, ou par des formes dématérialisées (ticket par SMS) est peu connu, peu utilisé, voire même rejeté.

Les dispositifs technologiques appréciés sont ceux qui ne nécessitent pas d'interface technologique, et essentiellement ceux qui contribuent à « l'empowerment » des utilisateurs sur le réseau de transport (information sonore, information en temps réel sur des afficheurs aux arrêts et dans les véhicules...). Les dispositifs technologiques sont craints ou rejetés s'ils impliquent la possession d'un outil (téléphone portable) en raison de leur faible niveau de maîtrise ou de connaissance mais également du caractère public du transport de voyageurs, qui ne doit pas, selon eux, impliquer l'utilisation de ressources privées du type abonnement de téléphone portable. Au final, l'appropriation des nouvelles technologies par les personnes âgées n'a qu'un impact mineur sur leur usage des transports en commun, les principales variables déterminantes étant liées à la qualité de l'offre de transport. Cet impact est cependant susceptible de s'accroître au fil du renouvellement des générations, mais avec un fort contraste entre les dispositifs technologiques appréciés et ceux qui sont rejetés.

Fast-Pass

Date de début des travaux : 02/08/2010

Durée de la recherche : 36 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Philippe BERTHAULT

Mots clés :

Problématique

Le projet Fast Pass, porté par la société ASK, a pour objectif de développer des nouvelles cartes sans contact basées sur des systèmes d'exploitation natif mono et multiapplications à la fois performantes, rapides et sécurisées.

Le projet consiste à lever plusieurs verrous technologiques pour :

- atteindre des niveaux de sécurité élevés afin d'éviter les fraudes et les contrefaçons,
- augmenter les distances de fonctionnement par un facteur de 2 afin d'améliorer l'ergonomie des utilisateurs,
- diminuer les vitesses de transaction par un facteur de 2 afin d'augmenter le flux des passagers,
- et développer une modélisation mathématique optimisée qui permettra de garantir que les solutions approchent le «zéro défaut».

Le consortium associe des compétences complémentaires en développement de systèmes d'exploitation (ASK), de micro-contrôleurs sécurisés à mémoire non volatile enfouie particulièrement adaptés aux solutions sans contact (STMicroelectronics), de langages synchrones avec modularité, en optimisation de la consommation d'énergie, en développement d'antennes RF (LEAT), et en caractérisation de produits sans-contact (ISEN).

Veolia transport apporte son soutien extérieur via sa participation aux phases pilotes et aux validations des performances terrains.

Résultats Attendus

Les partenaires ciblent les marchés en croissance forte du transport public (grands opérateurs de transport français -RATP, SNCF- et internationaux - VEOLIA, THALES, ERG, CUBIC...-), de la billetique et des applications multi-applicatives (cartes de ville, de paiement, de fidélisation et applications de documents sécurisés pour le voyage des personnes) selon les standards en vigueur. Ces marchés devraient profiter des retombées de Fast Pass à travers une sécurité de transaction accrue face aux risques de piratages mais aussi de gains conséquents au niveau des performances (distances de fonctionnement, vitesse de transaction...).

Les solutions issues des différentes phases du projet Fast Pass devront être compatibles avec le prix du marché et permettre aux industriels de se positionner rapidement de façon extrêmement compétitive.

Le chiffre d'affaires attendu est de l'ordre de 80 M d'euros pour ASK et de 110 M d'euros pour STM. ASK va créer 8 emplois alors que le projet permettra de maintenir les effectifs concernés par Fast Pass au sein de STM.

SUrDyn2 - Signalétique d'Urgence Dynamique 2 : vers une application

Responsable(s) scientifique(s): Laurence Paire-Ficout et Aline Alauzet

Organisme: IFSTTAR Equipe: LESCOT

Partenaires : LEAD (CNRS), WebSourd, Certu Date de début des travaux : octobre 2011

Coût de la recherche: budget total : 195 312,94 € / montant de l'aide : 104 315,20 €

Problématique et objet de la recherche

Cette recherche vise à améliorer un aspect important de la gestion des situations de crise ou de perturbation dans les transports : l'information des voyageurs. Dans ces situations l'information des voyageurs est en effet cruciale. La diffusion de la bonne information, au bon moment, permet de garantir le confort et la sécurité des usagers. Mais il faut aussi que l'information diffusée soit accessible et adaptée à toutes les personnes auxquelles elle est destinée. Les informations liées aux perturbations sont le plus souvent diffusées, dans les gares notamment, essentiellement sous forme de messages sonores (doublés dans certains cas de messages écrits). Or si le mode sonore a pour avantage d'être plus direct car il permet de capter l'attention des auditeurs, il exclut de fait une partie non négligeable des voyageurs.

L'objet du projet SUrDyn2 est donc de travailler sur la conception d'un mode alternatif de présentation de l'information, permettant d'élargir le champ des personnes ayant accès à l'information diffusée et de diminuer le nombre de personnes se retrouvant en situation de handicap du fait de leur difficulté ou impossibilité à percevoir ou comprendre les messages sonores. Dans le contexte français, deux types de travaux avaient été menés antérieurement sur cette problématique : 1) la conception de l'avatar signant Jade, outil développé pour la Sncf par le LIMSI (CNRS) et la société WebSourd, proposant une traduction des messages sonores en LSF (Langue des Signes Française), et 2) la conception d'une traduction graphique des messages de perturbation diffusés dans les gares Sncf, réalisée et testée dans le cadre du projet Predit SUrDyn, par l'INRETS/LESCOT et le LASH (ENTPE). Le projet SUrDyn 2 vise à réunir ces deux approches, en concevant un système d'information pour les voyageurs, permettant de doubler la diffusion de messages en mode sonore par une diffusion couplant une traduction en LSF (signeur virtuel) et une traduction en messages visuels (images animées).

Méthodologie

Un tel objectif suppose un travail visant à établir la possibilité et les modalités pertinentes d'un tel couplage signeur/ messages graphiques, ainsi que sa faisabilité en situation, tant du point de vue technique que du point de vue de la réception de la part des usagers. Le projet sera réalisé en quatre phases. La première phase visera à déterminer les modalités possibles du couplage. La deuxième phase sera consacrée au développement du prototype. La troisième phase sera consacrée à l'expérimentation en laboratoire, en faisant appel à un échantillon de personnes dans la population ciblée par le projet, avec deux objectifs : tester le caractère opérationnel du prototype vis-à-vis des fonctions assignées dans son cahier des charges et tester/comparer les différentes combinaisons réalisant le couplage. La quatrième phase du projet sera consacrée à l'analyse en situation, qui visera à étudier comment les voyageurs (voyageurs sourds ou malentendants et autres voyageurs) comprennent et s'approprient les messages.

GESTION DU TRAFIC

CAPLOC, Combinaison de l'Analyse d'images et la connaissance de la Propagation des signaux pour la LOCalisation

Responsable(s) scientifique(s): Juliette MARAIS

Organisme : INRETS Equipe : LEOST

Partenaires: UTBM SeT

Date de début des travaux : 19/10/2010

Coût de la recherche: 730 273 €

Problématique et objet de la recherche

Les technologies satellitaires offrent une solution de positionnement relativement faible coût, un service global et continu. Cependant ce système faible coût présente des problèmes de disponibilité et d'imprécision liée à la densité des obstacles en environnement urbain dense. Ces effets sont bien connus avec le GPS. GALILEO est prometteur de précision plus fine mais subira les mêmes effets liés à la propagation. Les développements prévus dans ce projet seront donc toujours pertinents lorsque les deux constellations seront disponibles et interopérables.

CAPLOC est un projet de recherche amont, qui propose d'apporter une brique technologique innovante de localisation précise.

Méthodologie

CAPLOC propose de traiter le problème de la précision en associant la vidéo et le traitement d'images afin d'extraire les informations relatives à l'environnement du véhicule et plus particulièrement l'environnement de réception des signaux GNSS. Le traitement vidéo permettra d'apporter au système de localisation par satellites les informations relatives aux conditions de propagation des signaux reçus par le récepteur et utilisés dans le calcul de la position.

Deux niveaux d'informations seront étudiés :

- le premier vise à connaître, en temps réel, l'état de réception de chacun des signaux (masquage), à partir de l'analyse d'images issues d'une caméra embarquée, orientée vers le ciel.
- Le deuxième vise à construire un modèle 3D de l'environnement pour apporter une information plus précise sur la valeur du retard induit par la propagation.

L'objectif avec les deux niveaux est de réduire les effets des conditions de propagation afin d'améliorer la précision de la position calculée sans dégrader la disponibilité du service, ce qui est souvent le cas lorsque des procédures d'exclusion de défauts sont mises en œuvre.

INTEROSTEP: Interopérabilité et Services de Transports Personnalisés (STP). De l'anticipation spatiale et technique à l'évaluation socio-économique.

Responsable(s) scientifique(s): Elodie Castex, Maître de conférences

<u>elodie.castex@univ-lille1.fr</u>, tel : 03 20 33 60 11. **Organisme :** Université de Lille1- Laboratoire TVES,

Equipe: Université de Lille1 Sciences et Technologies (Lille 1), CETE Nord Picardie et

Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO).

Partenaires : Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU)

Date de début des travaux : décembre 2010

Coût de la recherche: 255 919 Euros (Coût total) dont :

- 98 990 Euros demandés en titre 9 (crédits d'étude interne pour le CETE)

- 62 928 Euros de demande de subvention

Problématique et objet de la recherche

La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement confie aux autorités organisatrices les compétences nécessaires à la définition d'une politique globale de mobilité durable. Elle implique un mode de régulation intégré des différents modes de transport au sein duquel, l'ensemble des modes ne se concurrence pas mais au contraire, trouvent leur place dans une logique d'optimisation d'ensemble. Parmi l'offre de transport actuelle, se développent fortement l'autopartage, le covoiturage, les vélos en libre service, le taxi ou les transports à la demande. Les uns sont structurés en réseau, les autres sont encore au niveau de l'expérimentation. Mais globalement, l'ensemble de ces modes représente un champ mal défini et peu lisible pour les usagers. Certains points communs laissent entrevoir un niveau de service « sur mesure »: nous proposons de les rassembler ici autour du vocable de Service de **Transports Personnalisés (STP)**. En termes de parts modales, ces modes de transport peinent à apparaître dans les statistiques menées sur la mobilité urbaine. Pourtant, ceuxci présentent un potentiel important en terme de report modal et de lutte contre le « tout automobile » notamment en complétant la chaîne de transport public sur les segments où celle-ci est traditionnellement peu performante (périphérie des villes, faibles densités, heures creuses et de franges etc.).

Ce projet pluridisciplinaire qui associe géographes, aménageurs, sociologues, économistes, juristes et modélisateurs vise à évaluer le potentiel d'une prise en compte globale des services STP dans les systèmes de transport ainsi que les moyens à mettre en œuvre afin de rendre leur intégration opérationnelle. En effet, comment anticiper une intégration intermodale des STP dans les systèmes de transport public ? Dans ce but, nous proposons d'explorer la question de l'intégration des STP dans les systèmes de transport en approfondissant trois aspects de l'intermodalité :

- ceux liés à l'interopérabilité technique (architecture des systèmes, billettique, normalisation);
- ceux liés à l'intermodalité spatiale (problématiques de l'articulation des modes, de la desserte des territoires et des échelles de mise en oeuvre).
- enfin, ceux liés à l'intégration des STP dans les politiques de transport et les outils de planification (PLU, PDU).

La recherche participera ainsi à l'évaluation du potentiel des STP à desservir les territoires de façon efficiente. Une attention particulière sera également donnée aux aspects économiques sans qu'ils ne constituent la seule composante de l'évaluation. En

effet, les modes seront réévalués en fonction de critères économiques, mais également d'autres critères souvent sous-estimés, comme les bénéfices apportés aux territoires et populations concernées (maintien à domicile, maintien du service public à coût raisonné, diversification et extension de l'offre) ou encore les gains environnementaux. Le terrain d'étude portera sur l'aire métropolitaine lilloise qui offre des situations très contrastées tant au niveau de sa composition sociale, qu'au niveau des densités communales. De plus, celle-ci compte déjà un certain nombre de STP sur son territoire (Lilas Autopartage, TAD Itineo...). Le terrain de l'aire métropolitaine Lilloise sera privilégié pour nos investigations mais d'autres sites seront consultés pour nourrir l'analyse et l'enrichir de comparaisons.

Méthodologie

1

La méthodologie proposée combine des méthodes aussi bien qualitatives (réalisation d'entretiens) que quantitatives (e-questionnaires, SIG, cartographie, utilisation de données quantitatives telles que les enquêtes ménage déplacement). Elle se déroulera en quatre temps correspondant à autant de phases (tâches) méthodologiques :

- La première tâche (T1-T6¹) nommée « phase de lancement », comprendra un état de l'art (technique, économique, sociologique, juridique et politique) et l'élaboration d'une typologie commune aux STP (caractéristiques d'un STP, spécificités des modes à l'intérieur de cette typologie). Durant cette tâche, seront également initiées des réflexions sur le contenu des questionnaires et des grilles d'entretiens ainsi que sur la définition du panel de personnes à enquêter.
- La deuxième tâche (T7-T13) consistera essentiellement en la « réalisation d'un travail de terrain ». Cette tâche, la plus importante en terme de quantité de travail, portera sur la réalisation en parallèle d'une enquête sociologique, d'une enquête quantitative (par e-questionnaire), d'une analyse de l'offre en services de STP sur la région lilloise. Celles-ci seront réalisées principalement par deux contractuels à plein temps qui travailleront conjointement à leur réalisation. Ils seront encadrés et assistés par les membres permanents de l'équipe. Dans le même temps, une équipe de permanents principalement du CETE s'attachera à analyser les modalités techniques de l'interopérabilité. Ce travail servira de base à la construction des scénarii proposés en tâche 3. À la fin de cette phase, un rapport intermédiaire sera remis.
- La troisième tâche (T14-T20) sera consacrée à l'évaluation socio-économique des STP puis à l'élaboration de scénarii proposant une organisation des différents modes de transport sur l'agglomération lilloise. Pour chaque scénario seront présentés les coûts estimés, les populations concernées, les avantages et bénéfices attendus pour la collectivité, l'impact sur l'organisation des transports à l'échelle lilloise. Ce travail sera l'occasion de tester le potentiel des STP à desservir les territoires, et en particuliers ceux considérés comme peu denses. Dans cette tâche, les permanents seront assistés par une étude sous traitée à l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de Lille (IAUL).
- La quatrième tâche (T21-T28) dite de « synthèse et évaluation des scénarii » s'attachera à la confrontation des scénarii et à l'analyse de leur pertinence spatiale, économique, au niveau de l'interopérabilité technique ou de leur intégration dans les outils de planification. Evaluation réalisée par les membres de l'équipe mais également avec des représentants de la communauté urbaine de Lille (LMCU) qui pourront juger de leur recevabilité. Les enseignements de ce travail seront réunis dans un guide de bonne pratique concernant l'usage conjoint des STP. La quatrième tâche, se terminera par la rédaction du rapport final.

Phase qui s'écoulera du 1^{er} (T1) au 6^e mois (T6).

MOCoPo : Mesure et mOdélisation de la Congestion et de la POllution

Responsable(s) scientifique(s): Christine Buisson

Organisme: IFSTTAR

Equipe: LICIT (Laboratoire Ingénierie Circulation Transports)

Partenaires:

- o Les laboratoires MI, LEPSIS, LTE, LICIT (mixte avec l'ENTPE) de l'IFSTTAR
- Le laboratoire CEREA (ENPC/ EDF R&D)
- Le laboratoire NeCS (INRIA/ CNRS/ INPG)
- Le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers LRPC-A (CETE de l'Ouest - MEEDDTL)
- L'association ASCOPARG,
- Le CERTU (Service technique central du MEEDDTL)
- La Direction Interdépartementale des Routes Centre Est DIR-CE (Service déconcentré du MEEDDTL)

Date de début des travaux : 01/01/2011 (fin 31/12/2013)

Coût de la recherche : 354 368,92 €

Problématique et objet de la recherche

Le projet MOCoPo vise à améliorer la modélisation de la congestion et des nuisances associées sur les autoroutes urbaines. Il permettra ainsi de mieux comprendre et évaluer l'efficacité des dispositifs de régulation du trafic.

Les autoroutes urbaines sont un lieu très utilisé des réseaux urbains, très souvent siège de congestions récurrentes. Ces congestions induisent à la fois des pertes de temps et des consommations inutiles d'énergies non renouvelables, des pollutions (GES, particules, NOx), des impacts sur la sécurité routière. Le site de la rocade intérieure sud de Grenoble est particulièrement fréquemment le lieu de congestions.

Pour lutter contre ces congestions, les opérateurs des réseaux d'autoroutes urbains recourent à des dispositifs de régulation comme la régulation d'accès ou de vitesse dont les mécanismes d'efficacité sont mal compris pour l'instant. Nous testerons ici si la création de trous par les changements de voies (l'espace laissé vide temporairement devant un véhicule plus lent s'insérant sur une voie plus rapide) est une des origines de la perte de capacité observée aux accès. Nous pourrons ainsi mieux étayer les recommandations pour la mise en place d'une modification géométrique des accès ou d'une régulation. Ceci sera fait par l'utilisation d'un recueil innovant en France : un hélicoptère équipé d'une caméra haute définition, dont les images seront ensuite digitalisées pour connaître ainsi la position de tous les véhicules tous les dixièmes de seconde au moins.

Les nuisances en terme de pollution liées à la congestion sont pour l'instant prises en compte par les modèles d'émission au travers de vitesses moyennes horaires. Notre objectif est également d'aboutir à une conclusion sur la question de savoir si des fréquences d'agrégation plus faibles sur les données de trafic permettent de modéliser mieux les émissions et la pollution. Nous parviendrons à cette conclusion en surmontant une cause classique d'imprécision de ces modèles : la connaissance du parc circulant.

La sécurité routière dans les conduites en files denses sur autoroutes est également une de nos préoccupations. Nous contribuerons donc à bâtir un modèle permettant d'identifier les déviations par rapport à des conditions de sécurité, grâce aux données extrêmement fines recueillies pour mesurer la congestion. Nous transfèrerons cette méthode au cas plus classique de données boucles dans l'objectif de permettre une identification des situations accidentogènes.

Méthodologie

La méthode consiste à lier le recueil de données, exceptionnelles par leur précision et leur diversité pour un même site, avec la modélisation, en particulier l'amélioration des modèles existants pour leurs lacunes les plus pénalisantes dans la compréhension de la congestion et des nuisances associées. Des allers-retours constants seront recherchés. Des phases de validation sont explicitement prévues.

Le recueil sera composé de trois tâches : une collecte intensive de données de trajectoires, une mesure de pollution en bord de route combinée avec une détermination très précise du parc circulant, et une collecte de données de trafic sur la route permettant grâce à des magnétomètres (version sans fil, plus maintenable et délivrant plus d'informations, de la classique boucle électromagnétique) de connaître les temps de parcours et la matrice origine destination sur une sous partie du réseau et les conditions de trafic (débits, vitesses) sur l'ensemble de la rocade Sud de Grenoble

Les quatre tâches de modélisation permettront de progresser sur différents aspects pour l'instant imparfaitement traités. Une tâche permettra d'enrichir les identifiants issus des magnétomètres avec les mesures de vitesses pour faire des appariements plus fiables et ainsi obtenir des temps de parcours et des matrices origine destination locales et dynamiques. Une tâche sera consacrée à l'amélioration des modèles de changement de voies, en particulier dans les sections particulières que sont les échangeurs. Une tâche développera une modélisation stochastique permettant par la suite de déclencher des alertes à bord des véhicules lorsque les trajectoires suivies sont potentiellement accidentogènes. Enfin, une dernière tâche de modélisation sera consacrée à la comparaison entre les prévisions des modèles de pollutions et les résultats expérimentaux obtenus. L'ensemble est organisé comme présenté sur la figure suivante.

Figure 1 : organisation des tâches principales de MOCoPo.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Les résultats seront de trois types différents :

- D'une part un site web mettra l'ensemble des informations disponibles à l'issue des campagnes de mesures (trois premières tâches) à disposition de la communauté scientifique. Ce site web sera progressivement enrichi a partir de fin 2011. Il collectera principalement les données suivantes :
 - Données de trajectoires individuelles pour environ 25 000 véhicules observés sur une longueur de voie de 500 mètres.
 - Données de pollution recueillies avec différents appareils, d'une part en bordure de rocade SUD de Grenoble, d'autre part dans une zone d'analyse de la pollution urbaine de fond.
 - o Données de trafic extrêmement complètes : identification du parc circulant, vitesses, débits, taux d'occupation, sur toute la rocade avec une période d'agrégation égale ou inférieure à 6 minutes.

A noter que la principale originalité de MOCoPo est de proposer ces données de trafic et de pollution sur les mêmes périodes aux mêmes endroits.

- Rapports de recherches et publications en revue de rang A sur les données recueillies, ainsi que sur les différents modèles développés dans le cadre de MOCoPo grâce à ces données.
- Enfin, un rapport final présentera la synthèse des recommandations issues du projet en matière de gestion des voies rapides urbaines pour limiter l'intensité des congestions et leurs nuisances.

Analyse des déterminants de la mobilité locale départementale pour une modélisation et un suivi de l'évolution des déplacements intercommunaux (ADEMODEPI)

Responsable(s) scientifique(s): Pierre HANROT (Directeur 2b2p Conseil), Jacques MELLON (Directeur 2b2p Conseil), Jimmy AMOOGUM (Chargé de recherche INRETS), Jean-Laurent FRANCHINEAU (Directeur

du programme transport VERI)

Organisme: 2b2p Conseil

Equipe : Pierre HANROT (2b2p Conseil), Jacques MELLON (2b2p Conseil), Boris ROZENBERG (2b2p Conseil), Claude BARILLON (2b2p Conseil), Jimmy AMOOGUM (Chargé de recherche INRETS), Philippe MARCHAL (Chargé de recherche INRETS), Matthieu de LAPPARENT (Chargé de recherche INRETS), Jean-Laurent FRANCHINEAU (Directeur du programme transport VERI), Henri SAISSET (Chargé de Mission Veolia Transport), Anne-Laure PAMIES (Ingénieur Veolia Transport).

Partenaires : 2b2p Conseil, Veolia Environnement Recherche et Innovation, INRETS – DEST, ITS Bretagne et Conseils Généraux des Côtes d'Armor, d'Eure et Loir et de Gironde.

Date de début des travaux : 2011

Coût de la recherche: 367.500 €

Problématique et objet de la recherche

Face au besoin de connaissance à la fois quantitatif et qualitatif du marché des déplacements intercommunaux exprimé par les départements qui sont de plus en plus nombreux à affirmer leur volonté de faire évoluer, de diversifier leur offre de transport et d'y adjoindre de nouveaux services à la mobilité pour offrir une alternative crédible à la voiture particulière, 2b2p Conseil, Veolia Transport et l'INRETS, en partenariat avec les trois départements des Côtes d'Armor, d'Eure-et-Loir, de Gironde, et ITS Bretagne vont chercher comment on peut mettre au point une système d'informations qui apporte une connaissance de l'évolution de la mobilité intercommunale à l'échelle départementale. Ce système d'information se veut à la fois quantitatif et qualitatif, l'objectif étant d'aider les décideurs à choisir les bons investissements pour capter des parts de marché au tout voiture avec les autres modes et leur combinaison y compris avec la voiture.

Méthodologie

- Utilisation des enquêtes qualitatives (entretiens non directifs) pour explorer les comportements de mobilités et les déterminants de cette mobilité selon différents facteurs qui caractérisent les personnes et leur environnement sociogéographique. Exploration des freins au recours à d'autres modes que la voiture particulière, et des facteurs déclenchant le report modal.
- Mise à profit des nouvelles méthodes d'enquête basées sur l'utilisation des téléphones mobiles en complément d'enquêtes quantitatives pour explorer les comportements de mobilité (fréquence, spatialité) et les facteurs de choix.

- Développement de techniques d'analyse des données combinant les outils classiques de gestion de bases de données d'enquête et l'utilisation de Systèmes d'Information Géographique pour traiter les « traces géo référencées »
- Modélisation combinant les informations issues des bases de données administratives, les résultats d'enquête pour nourrir un système d'Information géographique des déplacements intercommunaux.
- Analyse comparée et combinée de différentes sources de données : Enquête Nationale Transport, enquêtes locales, bases de données pour explorer les déterminants de la mobilité intercommunale.

Principaux résultats attendus

- Une évaluation des techniques d'enquêtes basées sur le relevé, grâce aux téléphones mobiles, des traces des personnes enquêtées et l'exploration des exploitations possibles de ces données dans la perspective d'une connaissance de la géographie et la fréquence des déplacements intercommunaux.
- Une analyse poussée des caractéristiques des déterminants de la mobilité intercommunale (hors déplacements internes aux PTU) en fonction des zones d'habitat, de la localisation des équipements, des pôles d'attraction...dans la perspective d'une modélisation de la géographie des déplacements.
- Un système d'informations opérationnel et peu coûteux aidant les décideurs en matière de choix d'infrastructure et de services transport départementaux et d'évaluation des actions entreprises.

PUMAS : Plateforme Urbaine de Mobilité Avancée et Soutenable

Date de début des travaux : 04/01/2010

Durée de la recherche : 30 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique: Anne-Charlotte NICOUD

Mots clés: MOV'EO

PUMAS est un projet de recherche collaboratif aboutissant :

- à la conception et au développement d'une plateforme logicielle de gestion des temps de parcours
- au déploiement de la solution intégrée dans l'Agglo de Rouen.

Problématique

PUMAS propose le développement d'une solution intégrée (matérielle et logicielle) pour la gestion de parcours des agglomérations :

- fabrication de données sur un modèle innovant de temps de parcours issus de boîtiers traceurs
- collecte et remontée de données sur un modèle innovant d'échange de données en réseau mesh et à partir de concepts brevetés
- reconstruction du trafic en intégrant des algorithmes innovants de prévisions court terme réactualisées (Belief Propagation).

PUMAS s'appuie sur un brevet déposé par Mines-Paristech.

PUMAS sera commercialisé à un coût inférieur (plus de la moitié) auprès des collectivités dans une nouvelle approche modulable et flexible.

PUMAS intègre le retour d'expérience acquis dans deux STREP européens REACT et COM2REACT, notamment l'IPV6.

Résultats Attendus

Création d'un savoir-faire français innovant reposant sur une solution informatique et un brevet commercialisable auprès du marché mondial des agglomérations de 50.000 à 100.000 habitants.

Le Chiffre d'Affaires visé est de 130M à 13 ans soit environ 230 grandes agglomérations dans le monde.

En termes d'emploi, cela représente une équipe centrale de 20 personnes, 100 commerciaux, ainsi que 2 personnes employées à exploiter une plateforme sur trois agglomérations (soit 230 emplois) soit un total à 12 ans de 350 salariés.

SCORE-F : Système COopératif Routier Français, un système de communications pour des routes et des infrastructures intelligentes

Date de début des travaux : 05/04/2010

Durée de la recherche : 30 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Gérard SEGARRA

Mots clés: MOVE'O, SYSTEM@TIC

Problématique

Ce projet a pour objet de préparer un déploiement concerté des systèmes coopératifs routiers en Europe à travers une convergence des principaux acteurs de la chaine de valeur vers une architecture de système, un cycle de vie des produits et services, des technologies et des services clients cohérents. Un déploiement de tels systèmes ne pourra être viable qu'à travers des solutions combinant l'atteinte d'objectifs sociétaux de sécurité routière et d'efficacité du trafic routier avec des objectifs commerciaux de rentabilité au niveau de chaque acteur de la chaine de valeur.

Bien que ce projet soit principalement centré sur l'amélioration de la sécurité routière, les solutions proposées devront permettre une approche multiservices assurant la rentabilité du système.

Les systèmes coopératifs routiers sont basés sur des systèmes de communication locaux sans fils permettant des communications directes bidirectionnelles entre véhicules et unités d'infrastructure routière (V2I) et entre véhicules (V2V) et sont normalisés (IEEE 802.11p, 1609, ETSI EN 302 571 en cours), utilisant différents modes de communication tels que :

- Diffusion généralisée d'informations (Broadcasting)
- Diffusion géographique d'information (Geocasting, diffusion par zone)
- Communication bidirectionnelle point à point après constitution d'un réseau local adhoc permettant d'identifier les véhicules transitant dans une zone locale à portée directe de communication.
- Création de réseaux maillés lorsque les unités d'infrastructure routière, les véhicules sont interconnectés entre eux et avec des réseaux globaux.

Résultats Attendus

Les retombées scientifiques et techniques :

- Evaluation des NTIC utilisées au niveau des Systèmes Coopératifs Routiers.
- Intégration de système (partenariat Public Privé)
- Développement Processus et moyens de Validation / Certification
- Confirmer et compléter les propositions de normalisation en cours (ETSI TC ITS)

Les retombées sociétales et environnementales :

- 10 % à 15% de diminution de dégagement de CO2
- Réduction du nombre d'accidents
- Optimisation des temps de déplacement et de la fiabilité des prédictions

Les retombées économiques pour chaque partenaire :

- Amélioration du modèle économique de déploiement des Systèmes Coopératifs Routiers
- Déploiement des Unités embarquées et unités bord de route
- Fourniture de nouveaux équipements / composants électroniques

• Anticipation du déploiement	pour l'ensemble des acteurs

Co-Drive : Co-pilote pour une Route Intelligente et des Véhicules communicants

Date de début des travaux : 01/06/2010

Durée de la recherche : 30 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique: Philippe GOUGEON

Mots clés :

Problématique

Objectif : Valider l'approche pré-industrielle d'un système de conduite coopératif entre Usager, Véhicule et Infrastructure pour proposer une route intelligente, sécurisée et apaisée, au service d'une mobilité durable.

Le système offrira:

- Un outil complémentaire de gestion dynamique des infrastructures et du trafic par la remontée de données véhicules et de diffusion de consignes aux conducteurs
- Des services à l'usager : vitesses règlementaires et conseillées, distance de sécurité entre véhicules, alertes d'évènements locaux ou étendus (météo, queue de bouchon, travaux, accidents ...)

Le projet comprend le prototypage du système :

- Pour les véhicules, un équipement intelligent et communicant de deuxième monte (communication optimisée et robuste multi-vecteurs)
- Pour l'infrastructure, un système de traitement et de diffusion d'informations pertinentes et qualifiées pour la route, à partir de données véhicules et infrastructure
- Pour le conducteur, un système robuste et sûr ayant fait l'objet d'un processus de qualification complet.

L'ensemble des travaux réalisés couvre tous les maillons de la chaîne de valeur du couple route/véhicule intelligent en intégrant dès l'amont les aspects d'acceptabilité juridique, usager et qualification des systèmes.

Aspects innovants:

- Dispositif évolutif et communicant d'aide à la conduite à prix modéré proposée en deuxième monte
- Coopération entre gestionnaire d'infrastructure et équipementier automobile
- Disponibilité, transparence et coopération entre plusieurs vecteurs de communication dans un objectif de robustesse (court, longue distance)
- Actions localisées en temps réel sur le trafic par le gestionnaire d'infrastructure à partir de systèmes embarqués
- Validation d'un système complexe de communication combinant simulation et essais sur te terrain avec un principe d'efficience et de robustesse vis à vis du service attendu, notamment en répondant à la norme de sureté de fonctionnement 26262

Résultats Attendus

- 1) Retombées sociétales pour la mobilité :
- Plus de confort pour les usagers par la réduction des incertitudes et la planification des itinéraires

- Meilleure connaissance et maîtrise des encombrements et pour la sécurité routière :
- Information instantanée sur la situation routière et amélioration des possibilités et vitesses d'intervention
- Conduite apaisée par l'évolution des comportements conducteur avec une meilleure acceptation des contraintes règlementaires
- Prise en compte de la gestion post-accident par le gestionnaire de l'infrastructure

2) Retombées environnementales

- Réduction locale d'émission CO² et émissions polluantes (diminution et prévention des encombrements et le lissage des vitesses)
- Réduction globale de la pression sur l'environnement sur la base d'une connaissance anticipée des trajets
- Incitation au développement des véhicules électriques par l'accès au contrôle commande véhicule

3) Retombées économiques

Elargissement de l'offre technique et commerciale de Valeo sur le marché de la deuxième monte. Elargissement de l'offre de 3 PME technologiques et 2 PME de service :

- COMSIS, création d'une filière française technologique sans fils pour l'automobile
- NAVECOM, fertilisation croisée des filières telecom, ferroviaires, aéronautique et infrastructure routière
- CIVITEC, développement de la brique simulation telecom
- TECRIS, extension de l'application de la norme 26262 sur les équipements deuxième monte
- CITILOG, élargissement du champ d'application de la technologie (véhicule et infrastructure)

Amélioration de la qualité de l'offre en information trafic et nouvelles prestations pour Médiamobile sur tout le territoire national

Création et évaluation d'une offre de service d'avenir pour le gestionnaire routier APRR Acquisition en avance de phase de nouvelles technologies coopératives pour des solutions intégrées pour Clemessy

Nouvelle offre de service d'essais de qualification sur la norme 26262 pour Sopemea

ADViCE : Allocation Dynamique des Voies de Circulation

Responsable(s) scientifique(s): Nicolas Chiabaut

Organisme : IFSTTAR / ENTPE

Equipe: LICIT

Partenaires: VOLVO IT, EGIS, ECL, CEA

Date de début des travaux : Novembre 2011 Coût de la recherche: 298 464 € / 148 777 €

Problématique et objet de la recherche

Parmi les crises aigues ou chroniques affectant considérablement le fonctionnement des réseaux de transports, la congestion du trafic en milieu urbain a un impact considérable sur la qualité des systèmes de transports, et en particulier, sur les transports collectifs (TC) de surface. Les bus sont directement affectés par la congestion de la circulation routière et prennent donc du retard. Ils sont donc souvent considérés comme moins fiables en matière de ponctualité que les autres transports publics. De plus, ces perturbations chroniques ont pour conséquence directe de renforcer dans le même temps la compétitivité du véhicule particulier par rapport aux transports partagés.

Même si les couloirs de bus ou les sites propres permettent de limiter l'impact des perturbations chroniques de la circulation urbaine, il en résulte potentiellement une utilisation inefficace de l'espace routier pour les autres véhicules. De plus, dans certains cas et pour certains sites, la création de couloirs de bus ou de sites propres n'est pas réalisable. La gestion de ces crises chroniques affectant le réseau TC n'a donc toujours pas trouvé de solution satisfaisante et il est nécessaire d'avoir recours à des techniques innovantes de gestion du trafic pour améliorer la qualité du réseau TC.

Dans cette perspective, le projet propose d'avoir recours à l'allocation dynamique des voies de circulations (ADViCe), système qui permet d'affecter une partie du réseau routier à une classe de véhicules jugée prioritaire (TC, véhicules de secours) selon les conditions d'écoulement (fluides, congestionnées, etc.) et les évènements. La stratégie retenue ici est de réserver, lorsque un bus (ou un véhicule prioritaire) est effectivement présent, une voie aux transports en commun (TC). Un couloir de bus temporaire est alors créé et la compétitivité des bus vis-à-vis des autres véhicules se voit renforcée. Ce système peut facilement être étendue à une autre catégorie de véhicules (secours, police, etc.).

Le programme de recherche envisagé comprend deux projets. Le premier qui constitue le projet P1 présenté ici a pour objectif de définir le cahier des charges de futures expérimentations en identifiant les cas d'usages des stratégies ADViCe mais aussi l'architecture système, les interfaces et les technologies disponibles et pertinentes à leur mise en œuvre. Le recours à la simulation du trafic permet alors d'évaluer en amont l'efficacité de la régulation sur le comportement de l'écoulement et donc de fournir des préconisations préliminaires à une expérimentation qui est envisagée dans les suites de ce projet. Le second projet P2 aurait donc pour but la réalisation d'une expérimentation grandeur nature permettant de valider les technologies et les modèles développés. L'ensemble de ce projet a d'ores et déjà été labellisé par le pôle de compétitivité LUTB.

Méthodologie

La méthodologie envisagée s'articule autour des objectifs préalablement listés. Plusieurs tâches de recherche sont donc à mener. Tout d'abord, il s'agit d'identifier les cas d'usage des stratégies ADViCe au travers les caractéristiques et les scénarios de trafic des sites potentiels mais aussi de la pertinence par rapport aux régulations déjà en place (T1).

Ensuite, l'analyse système, l'étude des interfaces et l'identification des technologies adaptées au système ADViCe (T2) constituent un point de passage obligé puisque la conception même du système contraint fortement la réussite ou l'échec du procédé. Le choix technologique porte aussi sur la mesure des conditions de trafic et le transmission de cette information. En effet les premières expérimentations montrent que le système ADViCe est efficace pour de situations bien particulières. Le recours à la simulation du trafic permet de qualifier et quantifier ces situations. Une troisième tâche (T3) a donc pour objectif d'identifier les paramètres les plus influent sur le comportement de l'écoulement et donc de déterminer les solutions les plus efficaces pour le bus et les moins contraignantes pour les automobilistes. Une dernière tâche (T4) vise donc à synthétiser les résultats des trois premières pour préparer la future expérimentation qui aura lieu dans un second temps (projet P2). Il s'agit donc de déterminer les premières préconisations pour mettre en œuvre une régulation ADViCe efficace à la fois pour le bus et le reste du trafic.

SIM-PeTra : Vers une meilleur coordination dans la gestion des crises par la mise en place d'un Système d'Information de Médiation : Application aux Perturbations dans les Transports

Responsable(s) scientifique(s): Frédérick Bénaben

Organisme: ARMINES/Ecole des Mines d'Albi

Equipe : Centre de Génie Industriel

Partenaires: CETE de l'Ouest (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement)

Date de début des travaux : Octobre 2011

Coût de la recherche: 352 618€ / aide DRI : 146 730 €

Problématique et objet de la recherche

Le projet considère que les différents acteurs concernés par la gestion d'une situation de crise constituent les meilleurs experts quant à la définition et à l'application des actions qui pourraient leur être demandées sur le terrain. Néanmoins, la coordination haut niveau (ou macro-coordination) de ces différents acteurs constitue une question primordiale, forte d'enjeux considérables : efficacité de la réponse, réactivité des actions mises en œuvre...

Le projet propose de se positionner au niveau de la définition et du pilotage de cette coordination haut niveau, en explorant le domaine particulier de la gestion des crises dans les transports. Il consistera à appliquer, adapter et compléter les méthodes et outils développés par le centre de Génie Industriel de l'Ecole des Mines d'Albi-Carmaux (ARMINES/CGI) en termes de support à la gestion de crises, sur l'expérience des perturbations dans les transports de décembre 2010, dans l'objectif de juger s'ils auraient pu aider, sinon à la résolution, du moins à la réduction des conséquences de la crise.

Méthodologie

L'équipe de recherche associe le Centre de Génie Industriel de l'Ecole des Mines d'Albi-Carmaux (ARMINES/CGI), le CETE de l'Ouest et le CRICR Ouest, dans le but de regrouper deux domaines de compétences : des compétences « techniques et scientifiques » et des compétences « métier ».

Le découpage du projet de recherche se fera par lots :

- Lot 1 (piloté par ARMINES/CGI) : Coordination, dissémination et synthèse.
- Lot 2 (piloté par le CETE) : Analyse du retour d'expérience et élaboration des cas d'utilisation.
- Lot 3 (piloté par le CETE) : Définition et outillage du niveau « métier » de la méthodologie (caractérisation de la situation de crise et déduction des processus collaboratifs).
- Lot 4 (piloté par ARMINES/CGI) : Définition et outillage du niveau « technique » de la méthodologie (implémentation des processus collaboratifs et adaptation du pilotage de la cellule de crise).

Les apports attendus de ce projet concernent principalement trois niveaux :

- Définition et expérimentation d'une méthodologie de gestion de crise appliquée et adaptée au domaine des transports,
- Implémentation et expérimentation des outils informatiques (démonstrateur), supports à la méthodologie, sur des scénarios crédibles,
- Retour d'expérience sur ces scénarios afin de mettre en évidence, vis-à-vis d'une situation vécue très récemment, les apports de la démarche et des outils.

Le principal résultat attendu est de proposer aux pouvoirs publics des pistes d'actions efficaces et efficientes à moyen terme, en matière d'outil informatique d'aide à la gestion de crise.

SÉCURITÉ ET SÛRETÉ DANS LE DOMAINE FERROVIAIRE

PANsafer : Amélioration de la sécurité aux passages à niveau

Responsable(s) scientifique(s): HEDDEBAUT Marc

Organisme : INRETS (Institut national de Recherches sur les Transports et leur

Sécurité)

Equipe: LEOST (Laboratoire Electronique, Ondes et Signaux pur les Transports)

Partenaires: INRETS, RFF, UTBM, Ecole Centrale de Lille, CERTU, INFODIO

Date de début des travaux : 15 juin 2009 (durée 3 ans)

Coût de la recherche: 2 833 114 Euros

Problématique et objet de la recherche

Le but principal du projet PANsafer est la contribution active à la réduction des accidents aux passages à niveau par :

- Analyse très fine des bases de données d'accidents existants survenus sur une base de passages à niveau les plus préoccupants pour en déterminer les éléments explicatifs techniques, humains, organisationnels, en cherchant une harmonisation entre les bases de données routières et ferroviaires.
- Mise en évidence des principaux facteurs d'accident par l'identification fonctionnelle des scénarios de ces derniers : principaux acteurs impliqués dans les accidents et analyse de leurs interactions.
- Analyse des comportements induits par l'infrastructure et ses modalités d'exploitation : étude des infrastructures (route et fer) et observation des comportements in situ sur PN préoccupants.
- Détection, reconnaissance et évaluation des situations dangereuses ou potentiellement dangereuses et établissement d'un niveau de criticité aux PN : Analyse fonctionnelle des passages à niveau cibles.
- Exploration des possibilités de solutions techniques, organisationnelles. En particulier, les nouvelles technologies de perception de l'environnement des interactions route/rail, de télécommunication et d'échanges d'informations entre les différentes entités interagissant aux passages à niveau et de leur implémentation sur site réel seront envisagées.

Méthodologie

L'objectif stratégique des travaux à mener réside dans le développement d'une analyse globale permettant la construction argumentée et documentée de solutions sécuritaires pour les passages à niveau. Dans l'optique de fournir un contexte et des capacités d'évolutions aux propositions qui seront présentées, il a été choisi de donner une importance particulière aux choix méthodologiques. Ceci d'autant plus que les problématiques d'interdisciplinarité constituent une des richesses, mais aussi une des difficultés de ce projet.

Des apports méthodologiques forts

La présentation d'une méthodologie d'évaluation d'une solution innovante au Passage à Niveau (PN) constituera un apport scientifique significatif.

- Un premier élément méthodologique consiste en l'identification des scénarios critiques à partir des données d'accidentologie. Ces résultats seront fournis par la tâche 1.
- L'intervention d'experts de la psychologie de la conduite amènera le deuxième constituant fort de l'approche : c'est la spécification d'un système de perception permettant l'identification des scénarios critiques et la création d'informations en vue d'influencer le comportement des acteurs aux abords du PN.
- Enfin le troisième élément clef se situe dans la tâche 5. Il comprend la présentation d'une méthodologie de test et de validation des solutions préconisées traçant point par point les exigences préconisées dans les trois premières tâches.

La traçabilité des différentes exigences de sécurité formulées dans les différentes tâches du projet devrait permettre d'évaluer la validité des solutions en fonction du contexte d'exploitation.

Principaux résultats

- Traitement des bases de données des fichiers BAAC ainsi que ceux du réseau ferré national et tentative d'homogénéisation des deux bases. On a pu e particulier dégager le contexte accidentogène autour du PN que l'on a croisé avec les principaux facteurs d'accidents. Les résultats figureront dans un livrable prévu pour décembre 2010
- Développement d'un outil de perception de l'environnement du PN par vision artificielle. Le démonstrateur est en cours de construction et des premières vagues d'évaluation sur site sont prévus en novembre 2010-10-22
- Développement d'un outil de télécommunication pour échanges d'informations entre le passage à niveau et les automobilistes grâce à des techniques RDS ou bien au travers des terminaux GPS. Ces informations vers les automobilistes visent à prévenir les conducteurs sur l'existence d'un PN à proximité et le cas échéant l'état du PN (fermé ou ouvert, bloqué, avec un obstacle, etc....). ce travail est en cours.

MER : Maintenance et endommagements des rails

Responsable(s) scientifique(s):

Organisme: Equipe:

Partenaires: SNCF, RATP, CORUS RAIL SA, VOSSLOH COGIFER, M2M, CEA, INRETS,

INSA

Date de début des travaux : mi 2008

Coût de la recherche:

Problématique et objet de la recherche

Le projet MER s'articule autour de la problématique de durée de vie des rails : d'une part par le développement d'outil d'aide à la conception et à l'expertise afin de proposer les rails les mieux adaptés à certaines situations particulières (conditions de trafic, tracé de voie,...) et d'autre part par le développement de méthodes (et des instrumentations associées) permettant une meilleur prévention des ruptures les plus fréquemment rencontrées sur les réseaux (fissuration, corrosion et rupture de soudures).

L'objectif du projet MER étant d'obtenir des produits de sortie industrialisables, ces développements seront réalisés à partir de données réelles mesurées en voie et une validation complète des outils sera effectuée sur une série de cas concrets. De cette façon, la robustesse et l'opérationnalité de ces outils seront assurées.

Principaux résultats

SNCF et la RATP, directement ou par l'intermédiaire de leurs filiales, les fournisseurs d'équipement ferroviaires (CORUS, VOSSLOH) ont à se prononcer sur des solutions techniques lors de la conception et de la maintenance. Il existe un marché porteur pour ce type de prestations, relativement pointues. La maîtrise d'outils de simulation performants, associée à une expertise métier suffisante, est susceptible d'apporter des avantages concurrentiels lors de la réponse à des appels d'offres. Il est aussi prévu dans le projet de développer des prototypes, pour le suivi, l'auscultation et la qualification des produits (rails et soudures). Ces divers produits de sortie serviront de support à des propositions de prestations, soit de commercialisation directe des produits (cas des traducteurs et sondeurs M2M), soit d'études en laboratoire (SNCF ou RATP), soit de mise en œuvre de solutions préventives (techniques anti-corrosion). Les développements mis en œuvre dans le projet entraîneront la création d'emplois pendant la durée du projet (1 personne par prototype ou logiciel pendant 3 ans, soit 4 à 5 personnes), qui dans certains cas perdureront pour leur suivi et leur commercialisation (2 à 3 personnes)

SURFER: Surveillance active ferroviaire

Date de début des travaux : 01/06/2010

Durée de la recherche : 36 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Guillaume BRANGER

Mots clés : matériel voyageurs ferroviaire; maintenance prédictive; aide à la maintenance; optimisation de la maintenance et la gestion de flottes de trains;

surveillance active; agent d'augmentation; capteurs intelligents

Problématique

Les indisponibilités du matériel ferroviaire roulant sont sources de coûts importants, tant pour le constructeur en période de garantie que pour l'exploitant en charge de la maintenance. Au delà, elles peuvent provoquer de graves désorganisations du transport de passagers régional ou national et l'insatisfaction des usagers. Le projet SURFER vise à réduire ces indisponibilités, tout en maîtrisant des coûts de maintenance optimum.

Les indisponibilités sont de plus en plus inacceptables pour les voyageurs et difficiles à gérer pour les opérateurs. De plus ceux-ci sont de plus en plus sensibles au coût de possession global des matériels roulants qu'ils exploitent. Par conséquent, un matériel intégrant une solution de diagnostic réduisant à la fois les indisponibilités (de l'ordre de 30%) et les coûts de maintenance (de l'ordre de 10%) aura une préférence auprès des autorités achetant une nouvelle flotte.

L'objectif est de disposer à la fin du projet de solutions techniques de surveillance active des organes en embarqué et d'une méthodologie de mise au point de plans de maintenance optimaux, à la fois en phase de conception et en situation d'exploitation. Un démonstrateur sera mis au point sur le système d'accès voyageur (les portes).

L'approche proposée présente plusieurs avantages majeurs par rapport aux solutions existantes :

- générer des alarmes « robustes » (et non intempestives).
- améliorer la détection et le suivi de pannes « furtives » ou non reproductibles par une surveillance constante et localisée,
- raccourcir les délais de réaction et ne remonter que des informations agrégées pertinentes,
- accroitre les capacités de prédiction des états futurs du système selon le contexte actuel et l'état présent de l'équipement,
- améliorer l'interopérabilité entre les systèmes, la testabilité et la traçabilité de l'équipement tout au long de son cycle de vie.

Résultats Attendus

BOMBARDIER:

• - Valorisation sur matériel nouveau ou existant : Réduire indisponibilités de 30% (soit gain de 3,7M • de CA pour une flotte de 172 trains sur 18 ans) ; Réduction coûts maintenance de 10% (gain de 4,3M • sur 18 ans) ; Réduction des temps d'immobilisation en maintenance.

Objectif = 500 voitures équipées sur 5 ans, soit 1,5M • de CA direct.10% d'activité en plus pour la division SERVICES du site.

- - Réduction des coûts liés à la garantie : Réduire les temps d'immobilisation en période de SAV, et faciliter mise en place d'actions correctives (cerlce vertueux). Objectif : gain de 15 à 20% sur ces activités : 1M sur 8 ans.
- - Renforcement du centre d'excellence d'ingénierie Crespin par l'émergence de nouvelles compétences liées au prédictif.
- - Emploi : 10 à 15 postes créés supérieurs (4 en ingénierie + une 10aine en division services). Contribution au succès des offres, et donc au maintient de l'effectif de production.

PROSYST:

Renforcement de ses capacités de RetD; Diversification de ses secteurs d'activité; Extension de la portée de son offre pour sa clientèle traditionnelle.

CA visé à 5 ans : 7,5M • . Emploi : 5 à 6 ingénieurs, et 3 pers pour commercialisation de la solution.

HIOLLE Industries:

Rester un des leaders en prestations de modifications et dépannage dans les phases de garantie et maintenance des Matériels Roulants, ainsi qu'en matière de fourniture de faisceaux câblés.

Le projet permettra l'embauche 6 personnes sur 5 ans, et contribuera au maintien des 130 autres postes liés à cette activité, et devrait générer un chiffre d'affaires de 2,1M • (modification de 500 trains sur 5 ans).

L'INRETS et le LAMIH étendent significativement leurs axes de Recherche : le LAMIH visà-vis de la portée du concept d'agent d'augmentation, l'INRETS en prédictif sur le matériel roulant et l'élaboration dynamique de plans de maintenance. Pour le LAMIH, ce projet sera considéré, comme un projet phare.

RAIL-3T : Analyse d'Intégrité de la tète du rail par vision, ultrasons et Courant de Foucault

Date de début des travaux : 04/10/2010

Durée de la recherche : 30 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Antonella SEMERANO

Mots clés: OPTITEC, I-TRANS

Problématique

Le projet RAIL-3T vise le développement d'une application industrielle innovante d'aide à la maintenance prédictive de l'infrastructure ferroviaire, focalisée sur le rail. Le rail est l'élément d'infrastructure ferroviaire sur lequel se concentrent la plupart des efforts de maintenance dans le monde (en France, 1 Md d'euros y sont consacrés chaque année).

RAIL-3T a pour objet la réalisation d'un équipement, associant dans un même système, les courants de Foucault, la technologie Ultrason jusqu'à 100 km/h, et la vision artificielle, capable de :

- Inspecter l'intégrité de la tête du rail de la surface de roulement jusqu'à la partie interne.
- Définir un suivi évolutif des défauts du cœur du rail jusqu'en surface,
- Améliorer la détection successive et le suivi du défaut, ce qui permettra d'optimiser la maintenance grâce à un pronostic fiable et une meilleure planification,
- Eliminer la détection de certains faux défauts par la redondance des technologies employées,
- Augmenter les temps de disponibilité du réseau tout en agissant sur sa sécurité intrinsèque par l'accroissement de l'efficacité de la maintenance introduite (vitesse d'exploitation à 100km/h, réduction par 3 du nombre de sillons nécessaires, meilleure détection des défauts, diminution des casses de rail).

Le livrable du projet est un prototype, comprenant les 3 systèmes d'inspection intégrés, leurs unités d'acquisition embarquées, et une station de dépouillement des données au sol.

Le système sera commercialisé sous 2 formes : en tant que produit pour les grosses infrastructures et en prestation de service pour les réseaux légers (urbains, interurbains, portuaires, privés).

En termes de résultats, le consortium vise :

- * Un abattement des couts d'inspection de l'intégrité d'infrastructure de l'ordre du 30%
- * Une diminution des accidents dus à une rupture du rail d'environ 30%
- * De manière consolidée, un CA annuel avoisinant 30 M et 50 emplois au bout dès la 5e d'exploitation du système

Résultats Attendus

Retombées pour le marché : détection de près de 95% des défauts de rail, contre seulement 30% par les technologies actuelles exploitées séparément. Réduction de 30% des ruptures de rails, grâce à l'approche de maintenance prédictive. Minimisation des temps d'occupation de la voie pour la maintenance (division par 3 du nombre d'interventions ; possibilité d'exploitation à 100km/h).

Enjeux scientifiques et techniques : Acquisition des ultrasons à 100km/h ; analyse en un seul passage de la totalité du rail ; analyse évolutive et prédictive des défauts.

Retombées pour les partenaires :

- MMF: +5M de CA (multiplication par 4 du CA actuel) dès la 1e année d'exploitation (2M en prestation de services; 3M pour vente produit). Création d'une unité logistique pour la prestation de services. Emploi : + 4à5 (1 commercial, 2 techniciens, 1à2 ingénieur). Positionnement de la filiale française sur le marché ferroviaire.
- CMS : + 3M de CA dès la 2e année d'exploitation (doublement CA actuel). Diversification vers le ferroviaire. Emploi : +3 techniciens et 2 ingénieurs.
- Eurotunnel : réduction significative de l'indisponibilité de son réseau ; abattement des coûts d'inspection de 30%, et des risques de casse de rails (aux conséquences désastreuses pour l'exploitation). Ce projet revêt une importance particulière vis-à-vis de l'élargissement d'activités en cours, suite à la reprise de VEOLIA Cargo, et au développement programmé d'un réseau fret (possibilité d'exploitation de la solution à 100km/h, permettant des séances d'osculation sans gène du trafic fret exploité à 90km/h).
- Armines-URIA : assurera les développements et la réalisation du système de traitement des données, de modélisation de comportement et de caractérisation des défauts évolutifs par apprentissage. Il participera également à la conception mécanique pour l'implantation du système dans le chariot rail-route. Le projet est une occasion de renforcer et de qualifier sa présence dans le secteur ferroviaire.

Camescat - CApteur de Mesure de la Section CATénaire

Porteur du projet

Nom: DUBOIS Prénom: Samuel

Organisme: SNCF

Courriel: ext.alten.samuel.dubois@sncf.fr

Autres organismes partenaires :

MER MEC; Laumonier; 02Game; MIND; LAGIS [ECL]

Contact predit :

CLAUSE Emmanuel - emmanuel.clause@finances.gouv.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE-DGCIS

Coût total du projet : 3 338 526 € TTC **Total financement :** 760 521 € TTC **Date de fin du projet :** 01/01/2016

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

FUI

Pôles de compétitivité :

Arve Industries; i-Trans; SYSTEM@TIC

Synthèse

CaMeSCat vise à développer un nouveau système de mesure directe de la section du fil de contact caténaire, destiné aux lignes aériennes d'alimentation électrique des infrastructures ferroviaires mais avec des applications ou transferts possibles vers d'autres secteurs, tels le contrôle de la qualité ou le dimensionnement d'objets à la sortie des chaînes de production.

Le besoin d'innovation découle des performances insuffisantes des systèmes présents sur le marché et de l'absence d'un système de mesure automatique de manufacture française. L'analyse des résultats observés avec divers systèmes en exploitation ou en test a démontré la non-fiabilité de leurs données produites ainsi que des erreurs systématiques. Par ailleurs les systèmes existants opèrent soit à basse vitesse pour obtenir des valeurs plus fiables, soit pour les valeurs les plus précises, bien que non reproductibles, la mesure reste effectuée manuellement. L'objet du projet sera de rendre possible l'acquisition de mesures (fidèles, indépendamment des particularités optiques des pièces à mesurer et des contraintes environnementales) et le contrôle des fils caténaires à des vitesses commerciales (à partir de 80/120 km/h), et donc plus seulement sur des tronçons réservés spécifiquement à la maintenance.

Donc au-delà de l'apparence de la simple mise en place d'un système de maintenance, le réel enjeu stratégique de CaMeSCat réside dans son impact sur la mise à disposition du réseau ferré. En effet, la libéralisation du transport ferroviaire voulue par le législateur européen implique l'ouverture à la concurrence et l'accès au réseau des nouveaux entrants. Hors l'accroissement du réseau étant lié à la construction d'infrastructures supplémentaires, l'intégration des nouveaux acteurs se fera nécessairement sur la base du réseau existant. De ce fait la mise à disposition future de tronçons supplémentaires, dégagés de ceux dédiés actuellement à la maintenance, devient donc un enjeu national.

PERFECT : Performing Enhanced Rail Formal Engineering Constraints Traceability: « vers la formalisation des exigences ferroviaires et leur traçabilité »

Porteur du projet

Nom: BON Prénom: Philippe

Organisme: IFSTTAR

Courriel: philippe.bon@ifsttar.fr

Autres organismes partenaires :

ANSALDO; List [CEA]; ESTAS [IFSTTAR]; European Rail Software Applications;

Heudiasyc - UTC; LAGIS

Contact predit:
BRUNEAUX Gilles
gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 3 571 586 € TTC **Total financement :** 1 161 715 € TTC **Date de fin du projet :** 01/11/2015

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux :

Transports Durables et mobilit

Pôles de compétitivité :

i-Trans; SYSTEM@TIC

Synthèse

Objectifs et finalité :

Un passage de frontière, imposant par exemple un changement de système de signalisation embarquée, génère un surcoût financier très important. L'interopérabilité est donc un des éléments clé pour la compétitivité du secteur ferroviaire européen. Elle vise à créer un système ferroviaire capable de permettre la circulation sûre et sans rupture de charge des trains en accomplissant les performances requises pour les lignes. Cette capacité suppose le respect de l'ensemble des conditions réglementaires, techniques et opérationnelles nécessaires à la satisfaction des exigences essentielles.

L'objectif de ce projet de recherche est de contribuer à la validation et la mise en place de systèmes de signalisations ferroviaires inter-opérants, et notamment le système européen de gestion de trafic « ERTMS » (European Rail Trafic Management System).

La gestion de la signalisation dans le système ERTMS est régie par les règles nationales propres à chaque pays et non par des règles globales. Ceci rend très difficile l'évaluation du système en termes d'exigences de sécurité. Ainsi, notre étude a pour ambition de fournir des outils méthodologiques pour une évaluation globale de la cohérence de la spécification et des règles d'exploitation au regard des exigences de sécurité. Cette problématique, pourtant cruciale pour un fonctionnement performant et en toute sécurité, est très peu abordée dans la littérature scientifique.

Méthode :

Nos travaux formaliseront les spécifications et valideront différents systèmes par des scenarii de tests générés automatiquement avec les deux spécificités suivantes :

- les modèles des systèmes seront établis et étudiés formellement pour statuer, si possible directement, sur leur conformité à ERTMS,
- les règles nationales qui complètent la norme seront intégrées.

La réalisation de l'interopérabilité que permet ERTMS nécessite une compréhension commune des spécifications par toutes les parties impliquées. Dans ce cadre un modèle formel à la sémantique rigoureuse est un outil efficace pour identifier les ambigüités et les clarifier.

La première étape construira un modèle formel sur la base de spécifications complexes extraites d'une partie des règles.

On analysera en détail ce que produit la rencontre entre la spécification européenne et les règles opérationnelles nationales en considérant, par exemple, la mise en oeuvre d'une « autorisation de mouvement » (MA). Une spécification réelle, sera décrite et analysée dans le lot de travaux n° 1 (Une spécification source sera demandée à l'ERA ou à l'EPSF).

L'Établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF) dispose de toutes les compétences nécessaires en matière de sécurité ferroviaire tout en étant indépendant des opérateurs ferroviaires.

La deuxième étape consistera en l'étude des outils méthodologiques et logiciels disponibles dans l'état de l'art. Il sera alors envisagé de statuer sur la conformité du scénario par rapport à la spécification, en utilisant des modèles formels.

Cette problématique de respect des spécifications des exigences systèmes européennes (SRS) et des exigences de sécurité nationales sera abordée tant au niveau des modèles et que des outils d'analyse. Un regard particulier sera apporté sur les gains de productivité espérés par les outils scientifiques et logiciels de l'ingénierie des exigences. Dans la dernière étape, l'étude se poursuivra en utilisant des tests sur une plateforme de simulation du système ERTMS conforme aux spécifications officielles. La possibilité de collaboration entre la validation formelle et les tests sera étudiée dans une approche intégrée.

SCRIPT - Système d'aide à la décision pour une Conception Robuste et Indicateurs de la qualité de service des Plans de Transport ferroviaires

Porteur du projet

Nom: DELORME Prénom: Xavier

Organisme: LSTI [EMSE] **Courriel**: delorme@emse.fr Autres organismes partenaires:

CMP [ARMINES]; SNCF; FAYOL [ARMINES]

Contact predit : BRUNEAUX Gilles

gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 1 293 167 € TTC **Total financement :** 550 256 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2015

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

Transports Durables et mobilit

Pôles de compétitivité :

i-Trans; Nov@Log

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le projet SCRIPT vise à caractériser et à répondre aux problèmes de robustesse dans la construction de plans de transport ferroviaires. Il s'agit dans un premier temps de définir les indicateurs permettant de modéliser la stabilité d'un plan tant du point du vue des usagers et des clients que du point de vue de l'entreprise ferroviaire. Le projet vise ensuite à proposer des méthodes innovantes permettant de construire des plans stables optimisés d'un point de vue système (i.e. en considérant les points de vue clients, usagers et entreprise ferroviaire) par rapport à une typologie d'aléas, et à valider ces méthodes avec un simulateur intégrant les différents aléas sur des données réelles.

Méthode :

Les originalités du projet sont multiples. Il s'agit d'abord d'analyser la stabilité avec la double vision usagers, plutôt orientée qualité de service, et entreprise ferroviaire, plutôt orienté coûts. L'étude portera sur les usagers français, dont les attentes peuvent être sensiblement différentes de celles des autres pays. De plus, l'ensemble des ressources critiques nécessaires pour mettre en œuvre un plan de transport sera considéré : sillons, matériels roulants et agents de conduite.

Un réseau complet réel servira de base d'étude avec ses connexions à d'autres réseaux. Pour mener à bien ces travaux, le projet réunit un consortium composé de deux laboratoires complémentaires sur les problématiques de robustesse, d'optimisation dans les transports et de simulation, et de l'acteur majeur du transport ferroviaire en France.

SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DANS LE DOMAINE ROUTIER

SOMNO-TEST : Plan d'action pour le montage d'un projet européen sur la somnolence au volant

Date de début des travaux : Juin 2008

Durée de la recherche : 18 mois **Coût de la recherche:** 59 800 €

Financeurs et montants : MEEDDAT

Equipe: ERT

Responsable scientifique : Claire Niclause/Juliette Renaud

Mots clés: sécurité routière, sommeil au volant, transport, vigilance,

alcool, droque

Problématique

Suite à la constitution du RESAT (Réseau Eveil Sommeil Attention Transport) et à l'adoption par l'ERANET transport 15 d'un livre blanc sur le sommeil, un appel d'offres ERANET initié par le MEEDDAT a été lancé sur la thématique sommeil au volant. Afin de prolonger cette initiative, l'objectif du projet est de rendre visibles au plan européen les travaux menés en France sur le sujet et de nouer des partenariats européens sur le sujet. L'objectif est de sensibiliser les instances européennes au sujet afin d'obtenir un appel d'offres européen pour un Réseau d'Excellence sur le thème sommeil au volant. Si un tel appel d'offres était publié, il s'agirait ensuite de monter une réponse à cet appel d'offres avec un consortium mené par la France et composé d'acteurs de la recherche santé/sommeil et d'acteurs de la recherche transport.

Méthodologie

La méthodologie consiste dans un premier temps à élaborer un plan d'action incluant des recommandations stratégiques pour sensibiliser les partenaires européens et les décideurs bruxellois au sujet. Il s'agit ensuite de monter un Réseau d'excellence et de soumettre une proposition de projet dans le cadre du 7^{ième} programme cadre de recherche européen.

Résultats Attendus

- Sortie d'un appel d'offres sur le sujet du sommeil au volant dans le cadre du 7^{ème}
- Montage d'un réseau d'excellence mené par des partenaires français sur le sujet

KILLSLEEP: Contre-mesures a la somnolence au volant et prédiction des réponses en fonction des différences interindividuelles

Responsable(s) scientifique(s): coordinateur: Jacques Taillard

Organisme: Univ. Bordeaux - CNRS -

Equipe: SANPSY USR 3413

Partenaires : Centre du Sommeil et de la Vigilance - Service de Physiologie, Hôpital

Hôtel-Dieu, Paris,

Equipe « Mobilités : cognition et temporalité », INSERM ERI27, Université de Caen.

Date de début des travaux : 1/12/2008 Coût de la recherche: 309860 euros

Problématique et objet de la recherche

La somnolence induite par privation de sommeil est responsable de nombreux accidents de la circulation car elle altère les performances de conduite. Il a été démontré que la caféine ou la prise de sommeil (sieste) permettent d'améliorer les performances de conduite chez certains sujets conduisant la nuit. Ces contre-mesures permettant de combattre la somnolence au volant ne sont pas efficaces chez tous les sujets et il devient nécessaire de développer de nouvelles contre mesures. Deux nouvelles pistes peuvent être envisagées : l'introduction d'une lampe émettant une lumière bleue dans l'habitacle ou la pratique d'une activité physique modérée avant la conduite. En effet l'exposition à la lumière bleue ou la réalisation d'une activité physique modérée améliore la vigilance nocturne.

Méthodologie

Au sein de ce projet, deux études ont été réalisées pour vérifier soit l'effet de l'exposition continue à la lumière bleue soit l'effet d'une activité physique modérée de 20 minutes et pratiquée avant la conduite sur les performances de conduite nocturne chez des sujets jeunes et matures privés de sommeil. Les effets de ces deux contre-mesures potentielles ont été comparés de façon randomisée et contrôlée à une contre-mesure reconnue (la prise de 200 mg de caféine) et un placebo (café décaféiné). L'étude portant sur l'effet de la lumière bleue a été réalisée en condition écologique (conduite réelle sur autoroute) et l'étude portant sur l'effet de l'activité physique a été réalisée sur simulateur de conduite.

Principaux résultats

L'exposition continue à la lumière bleue améliore l'aptitude à la conduite nocturne aussi bien qu'une prise de caféine chez les sujets de tout âge. L'exposition continue à la lumière bleue est donc une contre-mesure embarquée et préventive à la somnolence au volant induite par une privation de sommeil. Toutefois, certains conducteurs (17%) sont gênés par l'exposition à la lumière bleue et ont été incapables de conduire. Ce résultat est très important car c'est la première fois qu'une étude démontre l'efficacité d'une contre-mesure embarquée sur les performances de conduite chez les sujets privés de sommeil. Les contre-mesures embarquées présentent l'intérêt d'être préventives et non interventionnelles contrairement à la prise de caféine et de sommeil (Sieste) qui obligent dans la majeure partie des cas un arrêt du véhicule.

Une activité physique modérée pratiquée avant améliore les performances de conduite nocturne sur simulateur uniquement chez les sujets matures. En revanche l'activité physique nocturne diminue les performances de conduite chez les sujets jeunes.

Ces deux contre-mesures testées de façon occasionnelle n'affectent pas le sommeil qui suit l'exposition.

D'autres études sont nécessaires pour augmenter la tolérance de la lumière bleue et de valider l'activité physique modérée chez les sujets matures en condition écologique.

PARTAGE : Contrôle partagé entre conducteur et assistance à la conduite automobile pour une trajectoire sécurisée

Responsable scientifique: Jean-Michel HOC, puis Franck MARS

Organisme: CNRS

Equipe : IRCCyN (PsyCoTec)

Partenaires: CRPCC (Université de Rennes 2), IBISC (Université d'Évry), LESCOT

(INRETS), LIVIC ESAR (LCPC), OKTAL, RENAULT

Date de début des travaux : 26/05/2009 **date de fin :** 22/06/2012

Coût de la recherche: 3 004 821 € dont aide PREDIT : 1 108 476 €

Problématique et objet de la recherche

Ce projet veut contribuer à rendre les voitures plus sûres et plus ergonomiques, en intégrant les technologies de l'information et de la communication, en particulier les automates d'assistance à la conduite. Il se concentre sur la fonction de prévention des sorties involontaires de voie, en virage ou en ligne droite, grâce à des observateurs de défaillance de trajectoire pour la prévention et de détection de situations à risque et de défaillances humaines, en agissant en anticipation des dispositifs de type ESP. Il traite de la coopération entre conducteurs et dispositifs techniques, dans une perspective de contrôle partagé (entre conducteur et automate) en considérant l'acceptabilité des automates, les styles de conduite (différences individuelles) et les distractions. Ce projet se propose d'intégrer les fonctions de contrôle latéral et longitudinal de la trajectoire, en intégrant notamment le réglage de la vitesse d'approche d'un virage.

Méthodologie

L'approche mise en œuvre est de nature interdisciplinaire, en faisant travailler ensemble des automaticiens, des psychologues, des ergonomes et des statisticiens. Elle conduit à la conception de dispositifs d'assistance en tenant compte de leur coopération avec le conducteur, soit sur simulateur, soit sur véhicule d'essai. Elle implique un effort conséquent dans la modélisation du conducteur selon diverses approches théoriques en fonction des objectifs visés (supervision symbolique, boucles sensori-motrices, acceptabilité, etc.). Elle comporte des phases d'expérimentation sur simulateur de conduite ou sur véhicule instrumenté et des recueils d'observation d'un large corpus de trajectoires réelles de véhicules, grâce à un observatoire équipant une route départementale. La nécessité de travailler sur des situations critiques requiert la simulation, mais il est aussi nécessaire que les sensations proprioceptives (ex. : accélérations) soient reproduites dans certaines expériences. C'est pourquoi ce projet intègre la mise au point d'un nouveau moyen d'essai : le casque de réalité virtuelle et augmentée sur un véhicule réel roulant sur une piste, la validité des simulateurs à base mobile restant ténue.

Principaux résultats

- Intégration d'un modèle cybernétique du conducteur dans un contrôle partagé s'appuyant sur un nouvel indicateur de risque combinant le TLC (temps à sortie de voie) et l'écart entre le comportement du conducteur et ce qui est prédit par le modèle.

- Preuve de contrôlabilité d'assistances agissant au niveau sensori-moteur.
- Faisabilité d'un mode correctif à bas coût et de l'intégration du contrôle latéral et longitudinal en virage.
- Identification, en conduite réelle, des sorties de voie légitimes pour ne pas les empêcher.
- Intégration des assistances sur simulateur ou véhicule d'essai.
- Faisabilité d'un casque de réalité virtuelle embarquable pour simuler visuellement des scénarios en maintenant les sensations proprioceptives en provenance du véhicule.
- Validations ergonomiques et d'acceptabilité.
- Base de données de comportements de contrôle latéral sur route ouverte intégrant des sorties de voie légitimes que les dispositifs d'assistance doivent permettre.
- Production scientifique arrêtée au 15/06/2012 : 33 publications dont 23 internationales dans les meilleures revues et conférences en Automatique et Ergonomie, deux brevets déposés, démonstrations à Satory le 15 Mai 2012

ICADAC : Improved Camera based Detection under Adverse Conditions

Responsable(s) scientifique(s): M Didier Aubert

Organisme: Ifsttar Equipe: LIVIC

Partenaires: Ifsttar, ARMINES, Valeo, AUDI, Fraunhofer IOSB

Date de début des travaux : Juillet 2009

Coût de la recherche : 3.794.315 €, dont 1.830.806 financements publics (ANR :

681.464 €)

Problématique et objet de la recherche

Les logiciels d'aide à la conduite, par exemple de détection de piétons, d'obstacle ou d'automatisation de l'éclairage, traitent pour l'essentiel un signal vidéo issu d'une caméra placée dans l'habitacle. L'exploitation de ce signal est complexe et suppose une image exempte de dégradation.

Dans la pratique, de nombreux facteurs peuvent venir altérer la qualité du signal produit par la caméra ou par d'autres capteurs extéroceptifs de type optique embarqués à bord d'un véhicule. Pouvoir détecter et quantifier ces conditions dégradées de fonctionnement en s'appuyant uniquement sur les signaux issus de ces mêmes capteurs est un enjeu fort pour les aides à la conduite.

Dans le projet, on s'est focalisé sur deux causes essentielles de perturbation de l'image vidéo : la pluie et le brouillard. De nouveaux systèmes d'aides à la conduite ont été également considérés tels que l'automatisation des feux antibrouillard, l'adaptation automatique de l'intensité de ces feux ou l'affichage « tête haute » d'une image restaurée.

Méthodologie

Au début du projet, le consortium a défini les applications à traiter et a sélectionné les plus prioritaires sur la base de critères industriel, technique et économique. Les caractéristiques de la caméra ont ensuite été définies ainsi que son positionnement dans le véhicule. Divers véhicules ont été instrumentés pour acquérir les données visant à valider les développements. Pour la même raison, des images ont été acquises en salle à brouillard et des bases d'images de synthèse couplées à des données de référence sur la géométrie de la scène et les conditions météorologiques ont été générées. Des bancs de test ont été réalisés pour obtenir une référence terrain sur les caractéristiques du brouillard nocturne et pour générer de la pluie en roulant.

Des algorithmes de traitement d'image s'appuyant sur des modèles physiques des phénomènes à détecter ont été développés permettant ainsi de détecter et de quantifier la présence du brouillard diurne, du brouillard nocturne, de la pluie sur le pare-brise et de la route mouillée. Ensuite, le domaine de fonctionnement courant du capteur a pu être déterminé dynamiquement (distance de visibilité ou carte des zones masquées). Par

ailleurs, pour accroître la fiabilité et le domaine de fonctionnement de la caméra dans des conditions de visibilité dégradées le projet a aussi produits des algorithmes de restauration d'images.

Des comparaisons avec l'état de l'art ont démontré la supériorité de toutes réalisations du projet.

Principaux résultats

ICADAC a permis des avancées majeures dans divers domaines, plaçant les résultats obtenus en tête de l'état de l'art. Le système de détection du brouillard nocturne couvre un domaine d'usage plus large que les approches de l'état de l'art. Par ailleurs, c'est la première fois qu'une caractérisation du brouillard nocturne est obtenue. Pour le brouillard de jour, un système de caractérisation existant a été étendu pour traiter de nouvelles situations. Le système de détection des gouttes focalisées sur le pare-brise est libéré des hypothèses restrictives des systèmes existants. Compte tenu de ses qualités, ce système breveté peut servir de référence pour évaluer les développements sur la détection des gouttes défocalisées ; dans ce domaine encore peu abordé, les résultats surpassent l'existant mais ne permettent pas encore une utilisation embarquée. En détection de route mouillée, les résultats obtenus présentent un gain par rapport à la littérature. Des démonstrations embarquées de ce système valident la pertinence de l'approche développée. Les progrès en restauration d'image sont significatifs ; des versions de test ont été embarquées pour évaluer l'usage des différents systèmes de restauration, et une comparaison avec l'existant sur une base commune d'images a prouvé la supériorité des approches du projet.

Par ailleurs, une évaluation de performance (taux de détection, portée de détection) a été effectuée pour un système de reconnaissance de panneaux de signalisation en condition de brouillard démontrant le gain qu'on peut attendre d'une image restaurée en amont d'un tel système. Un gain important en temps de réaction a été démontré sur un panel de sujets avec affichage tête haute de l'image restaurée en présence d'obstacles. Les données recueillies à partir des capteurs embarqués, ainsi que les images et données de synthèse, sont un autre produit du projet. Ces dernières, accessibles à la communauté, sont de plus en plus citées, ce qui contribue à notre visibilité dans le domaine. C'est un acquis très utile pour les futurs projets de recherche et développement.

Etat de l'art sur les poids-lourds et les bus « Qualité des systèmes de transport »

Date de début des travaux : 1^{er} février 2008

Durée de la recherche : 15 mois **Coût de la recherche:** 68262,20 **Financeurs et montants :**

Equipe: LUTB et INRETS

Responsable scientifique : Dominique Cesari

Mots clés : Poids-lourds, autocar, autobus, sécurité, sûreté, accessibilité, aides à la

conduite

Problématique

Dans le cadre de la démarche prospective sur la sécurité des Poids-lourds et des bus lancée par la DRI, et du lancement du nouveau Predit, il a été décidé de réaliser un état de l'art sur les poids-lourds et les bus, dans les domaines de la sécurité, de la sûreté, de la gestion du trafic et de l'accessibilité.

Méthodologie

Réalisation d'un travail de synthèse en associant tous les acteurs du domaine en prenant en compte les publications et les projets de recherche nationaux et européens en cours ou récemment terminés, et en s'appuyant en particulier sur le think-tank « sécurité » de LUTB. Cette synthèse a abouti à la rédaction d'un livre blanc intitulé « qualité des systèmes de transport » qui est dans la phase de correction

Résultats

Synthèse des connaissances sur les PL et T.C, dans le domaine du GO2 du Predit :

- enjeux en matière de sécurité et de sûreté,
- importance des questions relatives aux facteurs humains,
- apport des aides à la conduite et identification des thématiques nécessitant des recherches.

Le livre blanc couvre de façon approfondie les questions de sécurité et sûreté, mais aborde également celles concernant l'accessibilité, les facteurs économiques et la gestion du trafic en relation avec les problématiques de sécurité.

PROJETS URBAINS DE COHERENCE FONCTIONS / RESEAUX (Projet « L'espace des risques routiers » E2R)

Equipe: IFSTTAR - Mécanismes d'Accidents, GEOSYSCOM / CIRTAI FRE CNRS 2795 Université de Caen,

Laboratoire Live Université de Strasbourg, CETE d'Aix-en-Provence, LMCU **Responsables Scientifiques**: Dominique Fleury, Thierry Saint-Gérand

Mots-clés : Sécurité Routière, SIG, bicyclettes, 2 Roues à Moteur, Véhicules Lourds,

Outils d'analyse spatiale

Problématique

La sécurité organisationnelle est trop souvent ignorée en France dans le domaine routier, alors qu'elle se développe dans d'autres secteurs des risques. En particulier, la conception d'une réelle stratégie centrée sur le pilotage de l'action par la sécurité, n'est pas développée, même si les PDU ont aussi pour objectif de l'améliorer. Le projet E2R a pour ambition de poser l'analyse de l'insécurité à une échelle très globale en construisant une approche géographique du phénomène accident, en proposant des diagnostics finalisés et en commençant la conception d'outil d'aide à la décision construit sur un SIG.

Méthodologie

L'exploitation de 20 000 Procès-Verbaux d'accidents qui se sont produits dans le département du Nord, permet de repérer ceux qui impliquent les habitants de Lille Métropole Communauté Urbaine. Un Système d'Information Géographique permet de mettre en relation les localisations des accidents et les domiciles des impliqués, les données socio-économiques et les variables spatiales, la mobilité des habitants.

S'intéresser à la prise en compte de la sécurité dans une stratégie d'action globale oblige à connaître les risques encourus par des populations, des modes et des territoires. Une telle analyse commence par un diagnostic préalable, en particulier sur les cyclistes, les deux-roues à moteur et les véhicules lourds.

Dans le cadre des réflexions sur l'objectif "Zéro tué usagers vulnérables", nous avons développé des outils d'information géographique, pour représenter les analyses faites sur le risque des territoires, mais également spatialiser les discours de nos interlocuteurs et contribuer ainsi à approfondir leurs propres analyses.

Résultats

La première phase du projet E2R étudie les risques de différents modes. Ces diagnostics portent sur 600 Procès-verbaux d'accidents de bicyclettes, 2 000 usagers de Deux-Roues à Moteur et 442 accidents de la route impliquant des poids lourds, des véhicules utilitaires ou des bus. Trois rapports thématiques ont été publiés, qui présentent l'insécurité des usagers.

Les résultats sur LMCU sont recalés par rapport à la littérature internationale et la situation française. De nombreuses dimensions sont alors étudiées :

- Les caractéristiques socio-économiques des impliqués, l'âge, le sexe, la PCS, en rapport avec celles des populations.
- Les collisions, les gravités des blessures, les segments corporels impliqués.
- L'usage récréatif ou utilitaire, du motif, la distance du domicile selon les caractéristiques des impliqués et des espaces.

- Les types d'accident et leur localisation, leur temporalité, les scénarios-types.
- L'approche géographique permet de resituer les accidents dans l'espace d'occurrence.

Certaines exploitations spécifiques portent sur les coursiers à DRM, les livreurs, les bus, mais aussi l'impact des aménagements cyclables sur la sécurité...

Le partenariat avec les acteurs de LMCU ont permis de construire un outil puissant d'analyse territoriale du risque routier sur les espaces d'action de la LMCU. Bien qu'encore prototypique, cet outil contient déjà les ferments qui feront de lui, à terme, un authentique outil d'assistance à la gestion et à la concertation. Trois raisons principales président aux capacités du système qui a été élaboré :

H´ Une réflexion pluridisciplinaire approfondie et évolutive sur les concepts clés du binôme risque / sécurité

H Le recours à des méthodes de structuration de données géolocalisées

H L'initialisation d'une démarche coopérative de conception et d'analyse entre chercheurs et acteurs

Ce travail va continuer, à la faveur d'une ANR CRITERE (Complexités Risques Territoire Expertise et Recherche) où les partenaires du projet E2R vont se retrouver associés avec le laboratoire d'Informatique GREYC de l'Université de Caen et le laboratoire de Géomatique de l'Université de Laval.

BICYTETE

Date de début des travaux : 01 01 2009

Durée de la recherche : 36 mois

Coût de la recherche: 615 252,24 € TTC

Financeurs et montants : DRI 353 944,24 € TTC

Equipe: Pilote, Université Louis Pasteur de Strasbourg (ULP). Partenaires: INRETS,

DECATHLON

Responsable scientifique : Rémy WILLINGER

Mots clés : Protection, tête, cycliste

Contexte

La diffusion à plus grande échelle de l'usage du vélo, demandée dans l'actuel contexte de développement durable, achoppe aujourd'hui sur toute une série de freins identifiés par les chercheurs et les pouvoirs publics, parmi lesquels on trouve la sécurité. Avec les piétons et les motocyclistes, les cyclistes font partie des usagers vulnérables les plus fréquemment blessés au niveau du segment céphalique. Cette population paye un lourd tribut dans la mesure où 300 000 usagers vulnérables par an sont tués de par le monde dont 7 000 cyclistes. En France, les cyclistes morts sur la route sont de l'ordre de 200 par an, ce à quoi il faut ajouter 42 000 blessés. Dans la mesure où la tête est un segment particulièrement touché et où les normes de protection de la tête du cycliste sont basées sur des principes relativement simplistes, on comprend l'intérêt grandissant des pouvoirs publics et des institutions de recherche pour cette problématique. A cette question humaine et sociale s'ajoutent des défis industriels dans la mesure où le développement de produits innovants répondant à des normes plus évoluées représente un enjeu économique essentiel dans le monde actuel. Dans ce contexte, l'objectif affiché dans ce projet est d'améliorer la connaissance des conditions d'impact de la tête en cas d'accident de cycliste, de proposer une optimisation du casque vis-à-vis de critères biomécaniques et d'initier une réflexion sur l'évolution des normes relatives au casque.

Méthodologie

Du point de vue de son organisation et de la méthodologie adoptée, le projet est structuré autour de trois étapes :

La première s'intéresse à l'accidentologie du cycliste à travers sa cinématique et au fonctionnement mécanique du casque au moment du choc en liaison avec les blessures observées. Elle est basée sur l'analyse détaillée d'accidents et utilise largement la modélisation multi-corps pour l'analyse de la cinématique du cycliste. Par ailleurs, elle fait appelle à la méthode des éléments finis pour la partie simulation de l'impact de la tête avec ou sans casque. Dans une deuxième tâche, il s'agit d'identifier les lois de comportement des matériaux constitutifs du casque puis de le modéliser pour proposer un outil numérique de développement de nouveaux produits. La dernière tâche s'attache à chiffrer l'effet de l'accélération rotatoire de la tête en cas d'accident et envisage les retombées de ce phénomène au niveau du système de protection. Plus généralement, cette étape traite de l'optimisation du casque vis-à-vis de critères biomécaniques et initie une réflexion autour des normes relatives au casque.

Principaux Résultats

Au total, 26 cas d'accident réels impliquant un cycliste et une automobile ont été collectés et reconstruits au moyen de la modélisation multicorps afin de déterminer la cinématique du cycliste et plus précisément des conditions d'impact de la tête. Pour 19 cas l'interaction tête structure impactée a été simulé au moyen du modèle éléments finis détaillé de la tête humaine et du pare-brise. Pour chaque cas, le niveau de risque de

blessure a été recalculé et comparé avec les lésions réellement encourues par la victime. Afin de compléter cette analyse une étude paramétrique en situation de chute de cycliste seul a été menée. Un total de 1024 accidents on été simulés, ce qui a permis de donner une bonne évaluation des conditions de choc de la tête au sol, plus particulièrement en terme de vitesse normale et tangentielle.

Dans une seconde étape du projet, le matériau constitutif d'un casque donné a été caractérisé et modélisé dans diverses conditions thermiques et hygrométriques. Le casque a ensuite été modélisé et validé en le couplant avec la fausse tête en situation de choc normatif et ce pour 15 points d'impacts, 2 formes d'enclumes et 3 conditionnements thermiques ou hygrométriques, soit un total de 90 impacts.

La dernière phase du projet s'est intéressée à l'amélioration du casque. L'accidentologie ayant démontré l'effet de l'accélération rotatoire et l'influence du cou en situation d'accidents réels avec des variations de 23% au niveau du cisaillement intracérébral et de 13% au niveau de la pression intracrânienne calculée, une campagne d'essais comparatifs sur des casques de géométrie et de conception très différents a été mené afin de mieux comprendre le fonctionnement des casques quant à la protection contre l'effet rotationnel. Les résultats ont montré que la sphéricité est une caractéristique importante en termes d'accélération rotatoire et de chargement intracérébral. Finalement, le casque, objet de la présente étude, a té optimisé vis-à-vis de critères biomécaniques par simulation numérique en le couplant avec le modèle éléments finis de la tête humaine disponible à l'Université de Strasbourg. Cette optimisation sous choc linéaire sera étendue au choc tangentiel dans le cadre d'un projet à venir, mais a d'ores et déjà permis de réduire le risque de lésion neurologique modéré de 27%.

Enfin, en s'appuyant sur la littérature et les résultats de ce projet, une proposition d'évolution de la norme actuelle a été élaborée en incluant un essai de choc oblique pour évaluer la protection des casques de cycliste sous choc tangentiel et vis-à-vis de critères biomécaniques.

Panneaux à Messages Variables et sensibilisation à la sécurité routière

Responsable(s) scientifique(s) : Claude GILBERT

Organisme : ETUDE ET CULTURE (ETC) Equipe : Eléonor Gilbert, Thierry Nahon

Date de début des travaux : Juillet 2008 Coût de la recherche: 11 000 Euro

Problématique et objet de la recherche

Certaines sociétés d'autoroutes utilisent des Panneaux à Messages Variables pour afficher des messages de sensibilisation à la sécurité routière. Comment et pourquoi cet usage particulier des PMV s'est-il développé? Comment concrètement ce type de communication est-il organisé? Comment les messages sont-ils perçus par les usagers de la route? La mise en œuvre d'un tel dispositif et la perception que certains usagers en ont, révèlent-elles une évolution des mentalités au regard des rapports à l'automobile et à la route?

Méthodologie

Il s'agit de l'étude de faisabilité d'un film documentaire sur le sujet. Une enquête documentaire a été réalisée auprès d'une Société d'exploitation autoroutière : rencontre avec les responsables de ce type de communication, visite de la structure qui la met en œuvre. Une enquête auprès des usagers a été développée sur un mode exploratoire, par le biais entre autre d'entretiens semi-directifs. Le recueil des données a été réalisé en poursuivant un double objectif : celui d'obtenir des contenus pour étayer une analyse de type sociologique, celui d'expérimenter des situations et des techniques de questionnement susceptibles d'alimenter un film documentaire.

Principaux résultats

L'histoire du déploiement des PMV sur le réseau autoroutier recèle déjà un certain intérêt. Initialement ces dispositifs n'ont pas été concus et installés pour afficher des messages de sensibilisation au risque routier. Cet usage a été développé par des techniciens, des ingénieurs de la société en s'appuyant autant sur leurs compétences professionnelles que sur leur sensibilité individuelle à la cause de la sécurité routière en général et, à la sécurité des clients de leur réseau en particulier. Le mode de communication est très original car à la marge de la spécialité en matière de « communication de masse », à la quasi-marge en matière de réglementation de signalétique routière. Au-delà de ces aspects descriptifs, cette mise en œuvre de messages de sensibilisation aux risques routiers, qui conjugue le professionnalisme et la sensibilité des personnels d'exploitation à celle supposée des usagers de la route ouvre sur des réflexions de type plus sociologiques. Si la question de l'efficacité de ce mode de communication reste posée, son interprétation par certains usagers de la route semble révélateur de l'évolution des mentalités relatives à la routes et à l'automobile. Les messages de sécurité sur les PMV peuvent apparaître comme une nécessité nouvelle de rappel non seulement du code de la route, mais plus essentiellement des « bonnes manières » de partager l'espace de nos déplacements. Une dimension culturelle presque citadine de l'espace routier et autoroutier qu'il est tentant de rapprocher d'autres prises de consciences plus globales.

La valeur des dommages corporels : Une perspective économique des méthodes d'évaluation et d'harmonisation de l'indemnisation des victimes d'accidents de la route

Responsable(s) scientifique(s): Nicolas VAILLANT

Organisme: Université Catholique de Lille - LEM (umr 8179 CNRS),

Faculté Libre de Sciences Economiques et de Gestion

Equipe: Laurent CARNIS (Institut National de Recherche sur les

Transports et leur Sécurité - Département d'économie et de

sociologie des transports)

Benoît DERVAUX (Université Droit & Santé Lille II - Laboratoire EA 2694 "Santé Publique, Epidémiologie et

Qualité des Soins")

Valérie HARRANT (Université de Reims Champagne-Ardenne,

Département G.L.T., Laboratoire OMI)

Stéphanie LECOCQ (Université Catholique de Lille, Faculté

Libre de Sciences Economiques et de Gestion)

Partenaires : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement

durable et le la Mer - Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières - Groupe Organisationnel 2 du PREDIT 4 « Qualité et sécurité des systèmes de transport »

(Convention n° CV 0004621)

Date de début des travaux : Juillet 2007

Coût de la recherche: 55 255,20 Euros TTC

Problématique et objet de la recherche

L'indemnisation des victimes d'accidents de la circulation représente un enjeu de société considérable ; elle est devenue une question d'actualité importante, comme en témoigne la rédaction de plusieurs rapports sur le sujet : le rapport déposé par le groupe de travail présidé par le professeur Yvonne Lambert-Faivre (2003), le rapport Dinthilhac (2005) et, plus récemment, le livre blanc sur l'indemnisation du dommage corporel (2008), rédigé par la Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA) et le groupement des entreprises mutuelles d'assurance (GEMA) en avril 2008.

La présente recherche s'inscrit dans le prolongement de ces réflexions, relatives à la question de la détermination de « la valeur de la vie humaine ». Le rapport procède d'une démarche économique, à la croisée de l'économie du droit et de l'économie de la santé.

Méthodologie

Le premier chapitre est consacré à la problématique de l'indemnisation telle qu'elle se pose aujourd'hui, tant d'un point de vue juridique qu'au niveau des enjeux financiers en la matière. Une comparaison est effectuée avec l'indemnisation des victimes d'erreurs médicales et avec le cas Canadien.

Le deuxième chapitre traite plus particulièrement des différentes méthodes économiques d'évaluation des dommages corporels. Il met en évidence les apports possibles de l'économie de la santé à l'économie des transports, en matière d'indemnisation. Les méthodes dites du capital humain, de la disposition à payer et l'approche dite par les QALYS sont spécifiquement considérées.

Le troisième chapitre, empirique, développe un modèle économétrique dont l'objectif est de tester l'existence d'inégalités juridictionnelles en matière d'indemnisation, selon les différents postes de préjudice (IPP, pretium doloris, préjudice esthétique, préjudice d'agrément). Le modèle s'appuie sur les données de l'Association pour la Gestion des Informations sur le Risque en Assurance (AGIRA), fournies par la FFSA.

Principaux résultats

Les résultats empiriques indiquent que l'hétérogénéité des montants d'indemnisation attribués aux victimes est assez largement explicable par la disparité des degrés de gravité des préjudices dont elles souffrent. Les caractéristiques individuelles jouent également un rôle statistiquement significatif, de même l'appréciation (voie judiciaire vs. voie amiable). Une fois l'influence de ces facteurs contrôlée, quelques disparités territoriales subsistent d'un ressort de cour d'appel à l'autre, mais elles restent modestes, quel que soit le chef de préjudice considéré.

Les résultats obtenus amènent à formuler quatre recommandations, développées dans le quatrième et dernier chapitre du rapport. Elles portent sur la formation des juges au calcul économique, la création d'un observatoire, l'élaboration d'un barème indicatif et la définition de forfaits pour certains préjudices.

DRAM - Données de recherche approfondie sur les deuxroues motorisés

Porteur du projet

Nom: VAN ELSLANDE Prénom: Pierre

Organisme: IFSTTAR

Courriel: pierre.van.elslande@inrets.fr

Contact predit : MC de Franclieu

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MEEDDM-DSCR

Coût total du projet : 24 800 € TTC **Total financement :** 24 800 € TTC **Date de fin du projet :** 27/10/2008

Synthèse

Objectifs et finalité :

Ce rapport a pour objectif de faire un bilan synthétique d'actualité sur les connaissances référencées dans la littérature scientifique à propos des deux-roues motorisés (DRM) et des problèmes de sécurité auxquels ils sont particulièrement sujets dans le trafic routier. Ce mode de déplacement fait depuis quelques temps l'objet d'un regain d'intérêt dans les travaux de recherche comme dans les préoccupations des pouvoirs publics. Et, en effet, les données évoluent et il est besoin de faire régulièrement un point des connaissances. C'est ce qui motive la présente revue de question qui porte sur les thématiques-clés liées à la sécurité des DRM.

AJAR – Aspects juridiques des aides au respect de la règle

Responsable(s) scientifique(s): Michèle Guilbot

Organisme : INRETS, département Mécanismes d'Accidents

Equipe: RESPONS

Partenaires : Université du Maine, faculté de droit du Mans. Université de Poitiers,

faculté de droit.

Date de début des travaux : avril 2008 Problématique et objet de la recherche

L'introduction d'aides issues des nouvelles technologies dans le système dynamique "homme - véhicule - environnement routier" (système HVE) n'est pas sans influence sur l'activité de conduite. Ces dispositifs suscitent des interactions entre le véhicule et le conducteur, établissent des liens entre l'infrastructure et les véhicules, voire d'un véhicule à l'autre. De la fourniture d'information (par exemple, modification de la vitesse réglementaire) à l'automatisation partielle ou totale de certaines tâches, la palette est large. L'aide doit agir de manière adéquate, sans perturber l'activité du conducteur ; elle ne doit pas générer une situation plus risquée que celle qu'elle doit prévenir. Les risques ne sont pas exclus même si, le plus souvent, les dispositifs fonctionnent correctement et facilitent la conduite. Leur fiabilité n'est pas toujours totalement acquise au moment de la mise sur le marché. Fiabilité technologique mais aussi celle liée à l'usage : en effet, en guidant ou contraignant l'action du conducteur, l'aide suscite des comportements nouveaux, des usages normaux ou anormaux, prévisibles ou pas.

Considérant cette évolution de l'environnement routier, la recherche AJAR avait pour objectif principal de dresser un bilan des contraintes et des risques juridiques à prendre en compte dans la perspective du déploiement des aides. Il s'agissait d'une part d'examiner les risques d'imputation des responsabilités aux producteurs et aux gestionnaires des systèmes en cas de prise en main, totale ou partielle, de l'exécution d'une tâche par une aide et d'échec ayant contribué à la survenance d'un accident et à la production des dommages (responsabilités civiles, pénales et administratives). D'autre part, les systèmes étant généralement fondés sur l'enregistrement, le traitement et la transmission de données dont certaines présentent un caractère personnel, la recherche avait aussi pour objet d'inventorier les règles à respecter lorsque ce type de données est nécessaire à la réalisation de la finalité assignée à chacun des systèmes envisagés. Deux systèmes étaient visés par le projet : le LAVIA (limiteur adaptatif à la vitesse autorisée) et l'EDR (enregistreur de données routières). L'évolution du contexte réglementaire (spécialement communautaire) et celle des priorités institutionnelles nous ont engagés à élargir la problématique aux aides à la conduite en général, sans nous attacher à un système spécifique, afin de dresser le cadre juridique applicable et fournir les principaux éléments qu'il conviendrait de respecter pour déployer un système en particulier.

Méthodologie

Les travaux s'appuient sur le droit positif (dispositions législatives et réglementaires de droit interne, règles supranationales applicables en France, jurisprudence, avis et recommandations). Dans un contexte juridique en mouvement, les débats menés au sein de l'Union Européenne ont été suivis en temps réel (nouvelle directive réception des véhicules applicable à partir de 2009 et textes pris pour son application, plan d'action "systèmes de transport intelligents" lancé en 2008 par la Commission et projet de directive l'accompagnant). Les mécanismes des responsabilités juridiques (pénales, civiles et administratives) sont détaillés en considérant le rôle de l'aide sur l'activité de conduite et le statut juridique des personnes impliquées dans le système (conception,

gestion). L'étude du dispositif relatif à la protection des données à caractère personnel relève d'une analyse classique du droit, intégrant les travaux juridiques communautaires les plus récents.

Principaux résultats

Un état des sources juridiques à examiner préalablement à la mise en circulation des produits considérés (véhicules, équipements routiers) a donc été présenté. Ce bilan était indispensable pour rappeler la diversité des dispositions applicables et pour mesurer ensuite les risques juridiques auxquels sont exposés les différents acteurs du système HVE en cas de non respect des règles.

Il ressort des travaux que le pouvoir de contrôle sur le véhicule pourra jouer un rôle important dans l'imputation des responsabilités. Une règle essentielle est rappelée : celle selon laquelle le conducteur doit pouvoir constamment conserver le contrôle de son véhicule (convention de Vienne sur la circulation routière). C'est pourquoi des aides classifiées sont proposées en tenant compte de leur intrusion dans l'activité de conduite. Elles permettront de vérifier la compatibilité d'un système envisagé avec cette règle de contrôlabilité. Elles pourront aussi servir de grille pour apprécier le lien causal entre les faits et l'accident ou avec les dommages, afin de mieux imputer les responsabilités lorsqu'un véhicule équipé aura été impliqué dans un accident. Deux éléments priment : l'impact de l'aide sur l'activité de conduite en général et sur certaines tâches en particulier et son corollaire, la marge résiduelle d'action laissée au conducteur du fait de l'intrusion de l'aide ; la prise en compte de la facilité et de la faculté d'usage par les conducteurs (interaction homme machine).

Ces éléments sont déterminants pour analyser la responsabilité pénale du conducteur. La recherche montre que le droit est adapté pour intégrer le contexte dans l'appréciation des responsabilités, comme l'intrusion d'une aide dans l'exercice de l'activité de conduite. C'est ainsi par exemple que la contrainte physique externe a été retenue pour exonérer un conducteur alors que le dysfonctionnement du régulateur de vitesse avait été déterminant dans la survenance de l'accident. En outre, la responsabilité pénale du conducteur n'exclut pas celle d'autres participants au système HVE : l'intervention d'un fait extérieur en lien de causalité certain avec l'accident, caractérisé par une absence de rupture dans l'enchaînement des faits, peut permettre la poursuite d'autres acteurs. Un constructeur automobile a ainsi été condamné à la suite d'un accident mettant en évidence les difficultés rencontrées par un conducteur dans l'usage d'un système de freinage d'urgence alors que les juges ont ici pris en compte ces difficultés pour diminuer les pénalités prononcées contre le conducteur.

En matière civile, l'implication d'un véhicule terrestre à moteur est décisive pour imposer au conducteur ou au gardien une obligation d'indemnisation des victimes (loi de 1985 relative à l'indemnisation des victimes d'accidents de la circulation). Mais le débiteur de l'obligation peut mettre en cause d'autres acteurs. La recherche met en évidence la complexité de la situation juridique : l'analyse des responsabilités dans le domaine étudié doit articuler les différents régimes applicables à un moment ou l'autre de la procédure (loi de 1985 ; régime de la responsabilité du fait des produits défectueux apprécié au regard du défaut de sécurité du produit, notion explicitée par les travaux et qui dépasse le défaut de fiabilité intrinsèque du produit ; droit commun de la responsabilité civile). Un contentieux administratif peut aussi être engagé si l'administration est impliquée dans la gestion d'un système, par exemple pour l'exploitation d'un dispositif du type Lavia. Des pistes sont suggérées pour pallier à cette difficulté.

Concrètement, s'il est vrai que les risques juridiques sont faibles pour les producteurs et les gestionnaires, ils ne sont pas écartés et pourront être d'autant plus être effectifs que l'intrusion de l'aide est importante et que le conducteur est démuni pour reprendre la main sur le contrôle du véhicule. L'appréciation de la causalité pourrait être infléchie par cette évolution technologique, si le contexte juridique le permet. En matière pénale, le rôle de l'aide pourrait être considéré comme déterminant dans la survenance de l'accident. En matière civile les juges, lorsque des recours sont mis en œuvre par les débiteurs de l'indemnisation sur le terrain de la loi de 1985, pourraient s'inspirer d'une

jurisprudence parfois adoptée dans le domaine médical qui montre que l'institution judiciaire peut adosser la causalité juridique sur des présomptions de faits graves, précises et concordantes en l'absence de causalité scientifique certaine. De plus, plusieurs critères d'appréciation des responsabilités sont rappelés par la recherche, tout particulièrement la notion de connaissance du risque, étayée par l'état de la connaissance scientifique et technique au moment de la mise en circulation du produit et, le cas échéant, au moment de l'accident. L'existence d'une réglementation de sécurité et le retour d'expérience comptent aussi au nombre des arguments mobilisables pour établir la connaissance du risque. Les juges pourraient estimer que tous les moyens possibles n'ont pas été mis en œuvre pour remédier à un risque connu ou simplement prévisible.

La recherche analyse aussi les aspects juridiques de la protection des données à caractère personnel et de la vie privée en cas de déploiement de systèmes intelligents et rappelle que les exigences sont d'autant plus rigoureuses que le système permet la géolocalisation des véhicules. Les réglementations et les recommandations issues des débats juridiques menés au niveau communautaire à propos des STI sont décrites. Nous retiendrons ici les points essentiels du cadrage juridique : définir précisément la finalité et la base juridique du système envisagé, garantir la confidentialité des données et la sécurité informatique des transmissions.

Cette recherche trace donc le cadre juridique dans lequel doivent s'inscrire la conception et la mise en œuvre de systèmes d'aides. Observons que deux recommandations doivent être respectées pour déployer des aides à la conduite : prendre en compte les contraintes juridiques dès la conception des systèmes et tout au long de leur vie, ces contraintes ayant vocation à préserver la sécurité des produits ; satisfaire à la règle de contrôlabilité du véhicule par le conducteur en considérant la capacité d'usage d'un conducteur "normalement dégradé".

RANUTER : Radio Numérique Terrestre

Responsable(s) scientifique(s): Thierry JABY/Guy FREMONT

Organisme: Sanef

Equipe:

Partenaires: Société des Autoroutes Paris-Normandie (SAPN); Peugeot Citroën (PSA);

REGIENOV Technocentre Renault ; TDF ; Mediamobile ; Radio France ; Continental ; Magneti Marelli ;Le LUTIN (Univ. Paris 8) ; IRSEEM [ESIGELEC] ; Senda; Masternaut; Continental

Automotive; DIGIDIA;

Date de début des travaux : 01/10/08

Coût de la recherche:

Problématique et objet de la recherche

Ce projet a pour objectif de concevoir, de prototyper, d'expérimenter et d'évaluer les nouveaux services rendus possibles par la mise en œuvre de la radio numérique T-DMB:

- la conception et diffusion de contenus multimédia innovants
- les stratégies de commutation entre réception radio numérique et radio analogique assurant la continuité de certains services,
- les solutions permettant une navigation informée performante via le nouveau standard TPEG,
- les solutions permettant la diffusion et réception de nouvelles informations, de nouveaux services avec leurs interfaces homme-machine appropriées,
- les équipements de réception embarqués radio numérique multistandard (DAB /DAB+ /DMB) européens participation aux travaux de standardisation,
- l'usage, la qualité et la continuité de services en situation de mobilité.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Retombées économiques : réalisation et validation d'une solution technologique française, et possibilité d'exportation ; développement d'une filière industrielle française, développement de nouveaux services à valeur ajoutée ;

Bénéfices environnementaux : réduction des émissions de CO2 et de la consommation de carburant par une meilleure gestion du trafic routier ;

Bénéfices sociétaux : amélioration de la sécurité routière, amélioration des conditions de circulation.

E-MOTIVE : Environment MOdeling for percepTive Intelligent VEhicles

Responsable(s) scientifique(s): Pacome MAGNIN

Organisme: LMS Imagine

Equipe:

Partenaires: Oktal; Valeo CIVITEC, INTEMPORA S.A., Sherpa Engineering, Institut

d'Optique [Univ. Clermont-Ferrand] ; ENS Télécom

Bretagne; INRETS; INSA; LCPC [ENPC]

Date de début des travaux : 1er septembre 2008

Coût de la recherche:

Problématique et objet de la recherche

Le projet e-MOTIVE est motivé par la multiplication des systèmes mécatroniques faisant appel à des technologies multi-capteurs d'observation de l'environnement qui répondent à des enjeux ayant traits à la sécurité active des véhicules, à l'amélioration des performances énergétiques et environnementales, dans le domaine routier, ferroviaire ou aéronautique. Les principaux objectifs du projet sont les suivants :

- 1°) Industrialiser en vue de sa commercialisation un « simulateur de capteurs ».
- 2°) Inscrire ce simulateur de capteurs dans un ensemble d'applications logicielles, pour constituer une plate-forme permettant la conception et la validation numérique de systèmes faisant appel à ces technologies de capteurs.
- 3°) Enfin, démontrer la plate-forme et les gains de productivité en l'appliquant à la conception et au prototypage d'applications multicapteurs relatives à la sécurité active des véhicules. (Correction latérale de trajectoire, prévention des collisions, support en congestion)

Les verrous technologiques concernent la modélisation des capteurs, la simulation des environnements sensibles aux capteurs à évaluer, aux performances numériques du moteur graphique.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Pour les industriels, l'objectif est de leur fournir des outils qui leur permettent de s'engager dans le développement et le déploiement massif de ces applications, qui constitueront un argument de différentiation des produits, d'atteindre les objectifs sociétaux qui leur sont assignés en termes de sécurité, de performances énergétiques et environnementales. Pour les partenaires éditeurs de logiciels, il s'agit d'élargir leur marché adressable en donnant accès à de nouveaux marchés.

Le projet inclut aussi un projet d'essaimage envisagé par l'INRETS et le LCPC : création de CIVITEC dont la vocation serait double: proposer une offre logicielle autour des simulateurs de capteurs et de la plate-forme de conception et de validation ; proposer en regard un ensemble d'activités de services : support (formation, maintenance, conseil...), évolution du produit, création et capitalisation de modèles et de scénarios, prototypage... Le plan d'affaires mis en place laisse entrevoir une entreprise réalisant à cinq ans un effectif d'une petite quarantaine de personnes pour un chiffre d'affaires de l'ordre de 3,5 M€ et une dizaine de millions d'euros et une petite centaine de personnes à 10 ans.

INFRACALL : Infrastructure Communicante pour une Route Sécurisée

Responsable(s) scientifique(s): Pierre ANELLI

Organisme : AXIMUM Produits de sécurité

Equipe:

Partenaires : SOMARO, ELSI, Peugeot Citroën Automobiles SA, Bouygues Telecom, Conseil Général des Yvelines, Société des Autoroutes Paris-Normandie, Laboratoire

Central des Ponts et Chaussées, Conseil Général des Côtes d'Armor

Date de début des travaux : 01/03/08

Coût de la recherche:

Problématique et objet de la recherche

L'objectif du projet « InfraCall » est d'apporter une réponse technique aux problématiques de l'accidentologie sur les obstacles fixes de l'infrastructure routière. Il s'agit de développer un dispositif capable de détecter un impact sur un équipement d'infrastructure et d'émettre un message contenant des informations contextuelles à destination du gestionnaire de l'infrastructure. Les informations émises devront permettre la localisation géographique du dispositif choqué, l'évaluation de l'intensité du choc et la visualisation d'images de la scène de l'accident (à la demande). InfraCall permettra de sauver des vies de manière directe en réduisant le temps d'intervention, en permettant une intervention plus adaptée (réduction des séquelles, réduction des risques de suraccident), et de manière indirecte en permettant de suivre l'état de fonctionnement des dispositifs de retenue et maintenir leur niveau de performance. En outre, le dispositif devra satisfaire des contraintes techniques et économiques permettant sa réalisation et son déploiement à grande échelle. InfraCall sera conçu pour fonctionner d'une façon autonome avec énergie solaire.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Le chiffre d'affaires qui sera développé dans le cadre de l'adoption des systèmes « InfraCall » sera de 10 atténuateurs supplémentaires la première année, équipés soit d'appareils de photos (5 à 50K€HT), soit de systèmes d'alerte (5 à 10K€HT), cela représente un chiffre d'affaires de 300K€ (hors coût des atténuateurs). En régime de croisière, nous tablons sur un chiffre d'affaires de 100 atténuateurs de chocs dont 10 équipés d'appareils de photos et le reste étant équipé de systèmes d'alertes simples soit 2500+500+900=3900K€. Nous n'avons pris que les prix d'installation sachant que chaque système entraînera de facto des frais de maintenance des appareils en place de 10% qui iront en augmentant au fur et à mesure de l'implantation des systèmes. Nous avons pris en compte les frais de communications inhérents à chaque dispositif communicant installé avec tests journaliers et envois de données numériques (500€/an par dispositif) soit 5K€ la première année et 50K€ au bout de cinq ans (500 dispositifs déployés).Le nombre d'emplois créés sera de 10 personnes équivalent temps plein en régime de vente et d'entretien établi.

ABV - : Automatisation Basse Vitesse

Porteur du projet

Nom: GLASER Prénom: Sébastien

Organisme: IFR [IFSTTAR]

Courriel: sebastien.glaser@lcpc.fr

Contact predit: BRUNEAUX Gilles

gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Autres organismes partenaires ;

INDUCT; VIAMETRIS; MIPS; Continental; IBISC [Univ. Evry]; GMConseil; IEF [Univ. Paris 11]; INRIA; LAMIH [Univ. Valenciennes]; VEOLIA Environnement Recherche et Innovation; SNC (VERI)

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 5 662 990 € TTC **Total financement :** 1 993 535 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2012

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux :

VTT

Pôles de compétitivité :

MOV'EO

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le projet "Automatisation à Basse Vitesse" des véhicules (ABV) a pour objet le développement de véhicules complètement automatisés à basse vitesse (moins de 50km/h) et sur un itinéraire sécurisé, qui, de plus, seraient assistés en dehors de ces domaines. Cet itinéraire, bien que sécurisé, serait ouvert à la circulation. Ce type de véhicule et d'assistance serait particulièrement utile dans le cadre de voies rapides urbaines et de périphériques, routes souvent sujettes à des congestions, ou pour des dessertes locales de transport en commun. Compte tenu de cette définition, le projet s'attache à plusieurs thématiques.

Positionnement par rapport à l'existant :

La première consiste à définir l'itinéraire sécurisé. C'est en fait une route offrant une certaine qualité de service tant au niveau de la signalisation (horizontale et verticale) qu'au niveau de l'accès à des moyens de localisation, de communication et de connaissance de l'infrastructure à venir. La deuxième thématique regroupe les besoins en termes de perception. Fort des développements récents, ABV se propose d'intégrer

l'existant au sein des démonstrateurs et d'approfondir certains points particuliers comme la définition dynamique d'espace roulable, la détection et le suivi d'obstacle, ainsi que la fusion de données.

La troisième thématique concerne la planification de trajectoire. En effet, étant donné la perception de l'environnement et la définition d'un espace roulable, l'étape suivante consiste à générer une trajectoire sure pour le véhicule sur cet espace.

Plusieurs méthodes seront développées, issues de la robotique et de la gestion des risques. Il conviendra ensuite de les fusionner et de développer un algorithme de décision identifiant les situations.

Une fois la trajectoire générée, la quatrième thématique s'occupe de réaliser la trajectoire voulue et donc contrôle le véhicule et les actionneurs. Cette thématique traite aussi les problèmes d'arrêt d'urgence.

La cinquième thématique vise la collaboration des systèmes d'assistance avec l'humain, et défini l'interface avec celui-ci ainsi que son monitoring en temps réel, afin de lui rendre la main par exemple.

Méthode :

Le projet vise le développement de démonstrateurs qui montreront la faisabilité de l'automatisation et seront aussi des prototypes pour l'intégration des assistances. Aussi, les développements sont inclus dans un cycle de spécification / validation à chaque niveau.

Au niveau des briques technologiques, chaque élément sera validé séparément, puis l'ensemble sera évalué sur cinq scénarios : la conduite normale, l'évitement d'obstacle ou l'arrêt en condition de trafic, la prise de virage serré, la négociation de carrefour (en croix à feu ou en T à stop) et l'approche de passages piétons.

Ces évaluations pourront commencer très tôt dans le cadre du projet ABV, au travers d'un simulateur.

Une base de données de situation sera aussi réalisée. Au final, deux démonstrateurs permettront de valider les résultats sur routes réelles.

De plus, le projet s'intéresse aussi à l'environnement juridique et à son évolution pour permettre à de tels véhicules de rouler. L'impact sur la société est le dernier thème de ce projet et a pour objectif d'analyser l'impact sur l'environnement et le trafic de ces assistances.

ISOMERR - Comparaison Rhône-Alpes Catalogne – Les pratiques de mobilité et risques d'accidents routiers des ménages : inégalités sociales, culturelles et territoriales en France et en Espagne.

Date de début des travaux : Janvier 2010

Durée de la recherche: 3 ans

Financeurs et montants : DRI-PREDIT G02

Equipe: Haddak Mouloud (Inrets-Umrestte), Baumstark Luc (GATE - Université de

Lyon2), Clavandier Gaëlle (MODYS - Université de Saint-Etienne), Perez

Catherine (ASPB - Barcelone)

Responsable scientifique : Mohamed Mouloud Haddak

Mots clés : Epidémiologie, statistique, accidents de la route, facteurs de risque, exposition au risque, inégalités sociales, sociologie du risque, attitude face au risque, comportement à risque, perception du risque, motorisation, pratiques de mobilité des ménages, évaluation, socio-économie des accidents

Problématique

Les liens entre les inégalités sociales et spatiales, de mobilité d'une part et d'accidents de la route d'autre part, ont été peu étudiés en France, contrairement aux pays anglosaxons ou scandinaves.

Pourtant, en France les disparités sociales de morbidité et de mortalité prématurée du fait des accidents (y compris de la route) persistent à toutes les échelles spatiales malgré les progrès réalisés en santé publique.

Quant à la mobilité quotidienne, des recherches mettent en évidence la persistance d'inégalités dans les conditions de réalisation de la mobilité : plus faible motorisation, véhicules plus anciens, pratiques d'accompagnement des enfants en voiture moins répandues au sein des foyers à bas revenus, et recours plus général à la marche à pied. Les difficultés de déplacement apparaissent particulièrement criantes dans les grands ensembles périphériques des villes, dans certaines zones périurbaines ou rurales pauvres. A contraintes de mobilité différentes, risques inégaux ? Cette recherche souhaite explorer ces liens entre inégalités sociales et territoriales, conditions de mobilité et risques d'accidents.

Il s'agira ici de donner des éléments de réponse aux questions posées par cet axe de recherche : Quels facteurs socio-économiques et territoriaux peuvent avoir un impact sur le risque d'accident des individus ? Comment préciser les analyses faites sur les facteurs spatiaux en particulier en termes de données ? Quel rôle peuvent jouer des facteurs comme la motorisation des ménages, leurs pratiques de mobilité ainsi que leurs caractéristiques sociodémographiques sur de potentielles inégalités de risque d'accident ? Comment définir des « inégalités en sécurité routière » ?

Méthodologie

Dans cette recherche, nous proposons d'analyser, d'une part, les facteurs environnementaux et individuels qui nécessitent une approche quantitative et comparative, pour construire des indicateurs d'exposition au risque routier ; et d'autre part, les représentations, les valeurs et les pratiques des individus afin de comprendre les comportements de mobilité et l'exposition aux risques routiers, d'où l'importance de mener conjointement à l'enquête quantitative une enquête qualitative. Pour repérer le

plus précisément possible les différents facteurs explicatifs et leurs effets, nous mènerons ensemble une démarche épidémiologique et une démarche plus expérimentale.

- Dans un premier temps, à partir de l'enquête de mobilité de Catalogne et de l'enquête ménages déplacements pour la région Rhône-Alpes (ENTD 2007-2008), seront analysées les pratiques modales des ménages selon le niveau socio-économique de leurs zones d'habitation et leurs propres caractéristiques sociodémographiques. De même, l'analyse comparative du risque routier des 2 régions sera réalisée à partir des données des statistiques officielles pour les deux régions.
- Dans un deuxième temps, des études plus spécifiques seront menées en France (pour la

Catalogne, nous sommes à la recherche de financements) :

- o Etude épidémiologique (cas-témoins) sur l'effet des facteurs contextuels, culturels et socioéconomiques, et individuels sur la mobilité des ménages et leur risque d'accident de la route,
- o Etude économique en France, sur le consentement à payer des ménages pour une réduction du risque d'accident grave, pour mieux appréhender la perception du risque chez les ménages,
- o Etude sociologique plus qualitative : des entretiens individuels et collectifs de type compréhensif seront menés avec les différents membres d'une même famille. Une approche de type CAP (connaissances, attitudes et pratiques) pourrait être privilégiée, en coordination avec les études précédentes.

La comparaison entre ces deux régions (Rhône-Alpes et Catalogne) permettrait de mieux comprendre les similitudes et les différences en matière de comportement face aux risques routiers et de mieux mettre en évidence les facteurs de risque contextuels. Ces inégalités sociales et territoriales, de mobilité et de risque routier, seront explorées avec une attention particulière à leurs interactions avec le genre et l'âge pour prendre en compte le vieillissement de la population.

Résultats Attendus

Les retombées attendues sont la fois méthodologiques, académiques et opérationnelles :

- retombées méthodologiques :
 - o construire des indicateurs fiables d'exposition au risque routier tenant à la fois compte des pratiques de mobilité, des inégalités sociales, culturelles et territoriales, des facteurs de risque contextuels ou environnementaux et des facteurs de risque familiaux et individuels.
 - o Une approche originale alliant les apports et les méthodes de plusieurs disciplines.
- retombées académiques : développer les connaissances en matière d'inégalités sociales et territoriales (indicateurs adaptés au thème), de mobilité et d'exposition au risque routier selon les types de ménages, confortées par l'approche comparative entre l'Espagne et la France.
- retombées opérationnelles :
 - o proposer un guide méthodologique de ces indicateurs d'exposition au risque routier, à l'usage des pouvoirs publics et des collectivités locales, leur permettant ainsi de mieux cibler les politiques de prévention et les politiques de transport et de mieux les adapter aux territoires et aux contextes socio-économiques des populations qui y vivent,
 - o proposer des scenarios d'évolution des pratiques modales plus « durables » compte tenu du vieillissement de la population et des contraintes environnementales et des exigences croissantes de sécurité des populations.

Approche territoriale et socio économique du risque routier (ATSERR)

Responsable(s) scientifique(s): coordinateur: FLEURY Dominique

Organisme: IFSTTAR - MA

Equipe : IFSTTAR - MA ; GEOSYSCOM - UMR 6266 CNRS, Université de Caen ; LIVE -

ERL 7230, Université de Strasbourg ; BETA. UMR 7522, Université de Strasbourg ;

CETE Méditerranée

Partenaires: LMCU

Date de début des travaux : Novembre 2009

Coût de la recherche: 458 985,81€ TTC. Subvention DRI: 121 796,81€ TTC

Problématique et objet de la recherche

Le projet ATSERR traite de l'influence de disparités socio-spatiales sur les risques routiers encourus. Les questions qui ont plus spécifiquement intéressé ce projet sont : Comment le risque d'accident varie-t-il en fonction des caractéristiques socio-économiques et territoriales des habitants ? La connaissance de tels risques peut-elle modifier la gouvernance des territoires? Qu'en est-il hors de France ?

Méthodologie

Une équipe pluridisciplinaire a été constituée de géographes, économistes et spécialistes de sécurité. Neuf Zones Urbaines Sensibles ont été choisies, constituant un échantillon de ZUS traditionnelles et de ZUS de grands ensembles. Des zones de contrôle ont été associées, contiguës et aux caractéristiques socio-économiques plus favorables. L'échantillon étudié est constitué de 2 779 impliqués dans 2 255 accidents. L'analyse économique étudie l'attractivité de la structure de l'ensemble de LMCU sur ces zones en termes de mobilité. Les rapports entre types de mobilité et insécurité sont également analysés.

Une dernière partie s'intéresse à la gestion des inégalités socio-spatiales identifiées précédemment et la compare avec celle pratiquée en Grande Bretagne dans la mesure où il existe un fonds dédié spécifiquement à la réduction du nombre de tués et de blessés dans les quartiers défavorisés. L'objectif est d'analyser la prise en compte des enjeux de sécurité routière à plusieurs échelles et selon plusieurs acteurs afin d'identifier les processus de décision.

Principaux résultats

Le risque relatif ajusté encouru par les habitants des Zones Urbaines Sensibles, étudiées dans le projet ATSERR, rapporté à celui des habitants de zones de contrôle (ZC) est estimé à 1,306, compris dans l'intervalle [1,208; 1,413]. La valeur de ce sur-risque est significativement différente de 1, avec un risque d'erreur de moins de 1%.

Le découpage de l'échantillon selon des variables socioéconomiques met en évidence des sur-risques d'accident pour les hommes et pour des personnes jeunes (20 – 29 ans), une sur-implication des enfants. La part des impliqués actifs occupés (au sens de l'INSEE) représente 45,8 % dans les ZUS alors qu'elle s'élève à 55,9 % dans les zones de contrôle. Ainsi, les caractéristiques socioculturelles des ZUS – le niveau d'étude, le niveau

d'emploi, la structure familiale etc. – peuvent expliquer le sur-risque global d'accidents observé, en lien avec les pratiques et les attitudes vis-à-vis de la conduite. Mais l'analyse montre que, quel que soit le découpage statistique, il existe toujours des sur-risques des habitants des ZUS, même s'ils peuvent être à des niveaux différents. Cela est aussi vrai pour les cadres et les personnes âgées, que pour les ouvriers et les enfants.

L'analyse comparative de l'insécurité entre les « ZUS traditionnelles » et les « ZUS de grands ensembles » fait apparaître des différences : les piétons sont davantage impliqués dans les ZUS traditionnelles que dans les grands ensembles ; les impliqués de moins de 10 ans dans les ZUS traditionnelles sont surreprésentés alors que dans les grands ensembles il existe une part plus élevée d'accidents impliquant des adultes de 30 à 50 ans ; les scénarios d'accidents sont également différents.

Les analyses statistiques montrent une forte hétérogénéité des quartiers de grands ensembles (à la fois dans leurs formes et leurs réseaux). Les observations semblent montrer que les ZUS de grands ensembles isolées du trafic ont un bon niveau de sécurité ; quand le quartier est hétérogène du point de vue des formes urbaines et lorsqu'il est ouvert à la circulation, le niveau de sécurité se détériore au-delà de ce qui peut être observé pour les ZUS traditionnelles.

Les déplacements domicile – travail des habitants des zones d'étude ont été analysés et comparés au regard de la répartition spatiale des emplois.

La structure de l'ensemble des déplacements des habitants des zones étudiées dans ATSERR, est mise en relation avec le risque d'accidents routiers. Pour cela, une analyse factorielle, suivie d'une classification hiérarchique ascendante permet de montrer la cohérence entre nature des déplacements et l'insécurité observée.

La spatialisation du sur-risque routier pourrait être une opportunité pour que la sécurité routière soit davantage intégrée à la gestion urbaine. Une comparaison avec le cas britannique, où une démarche partenariale et innovante, à travers un fonds dédié spécifiquement à la prise en compte de la sécurité routière - la Neighbourhood Road Safety Initiative -, montre qu'en France cette intégration pourrait être mieux réalisée. Dans les deux pays, les aménagements réalisés se ressemblent avec une forte incitation à réduire les vitesses dans les quartiers pauvres, mais en Grande Bretagne, une démarche partenariale innovante permet d'améliorer les niveaux de sécurité.

LUCOS : Lutte contre les prises à contresens sur routes à chaussées séparées

Responsable(s) scientifique(s): Emmanuel Kemel

Organisme: CETE de l'Ouest

Équipe : CETE de l'Ouest / LAA-Université Paris V / INRETS

Financeur: DRI

Date de début des travaux : Octobre 2009 Coût de la recherche: 288 999,97€TTC

Problématique et objet de la recherche

Chaque année, sur les routes à chaussées séparées, des véhicules engagés à contresens provoquent des accidents. Si le nombre de ces accidents est faible, ils sont généralement très graves et fortement médiatisés. L'origine de la prise à contresens est également difficile à localiser. Le phénomène est également difficile à expliquer.

Depuis une dizaine d'années, des études et des expérimentations sont menées autant sur le réseau autoroutier concédé que sur le réseau à chaussées séparées national et départemental. Les évaluations restent souvent attachées à une discipline particulière et sont souvent incomplètes compte tenu des caractéristiques du phénomène et de sa complexité.

Le projet de recherche consiste à proposer une évaluation complète de dispositifs en cours d'expérimentation (plots lumineux anti-contresens et B1 sur fond jaune) en intégrant un volet économique et comportemental en complément des méthodes classiques d'évaluation. L'objectif consiste aussi à dégager une méthodologie d'approche intégrant ces différents volets.

Méthodologie

L'étude est décomposée en 3 lots pour l'évaluation globale des plots lumineux anticontresens et des panneaux B1 sur fond jaune :

- Lot analyse technique avec analyse bibliographique, analyse accident et analyse des signalements,
- Lot analyse comportementale avec identification de critères d'évaluation, tests sur table et évaluation sur simulateur simplifié,
- Lot analyse économique avec approche coût-bénéfice classique et analyse expérimentale des comportements économiques.

Un lot synthèse et coordination permet de suivre l'ensemble des études et de coordonner les aspects méthodologiques.

Principaux attendus

Le projet de recherche engagé, au delà de l'apport de nouvelles connaissances sur la thématique des prises à contresens des routes à chaussées séparées, devrait permettre d'obtenir des résultats intéressants sur les thématiques suivantes :

- Méthodologie d'évaluation de phénomène complexe intégrant trois approches respectivement technique, comportementale et économique.
- Connaissances sur la prise de décision des autorités gestionnaires de voirie en fonction des composantes économiques en jeu.
- Connaissances sur l'impact comportemental des dispositifs de signalisation expérimentés et recherche d'apports méthodologiques dans la conception de la signalisation routière.

ICASES : Comparaison internationale des systèmes de contrôle automatisé de la vitesse

Responsable scientifique et Coordinateur : Laurent CARNIS

Organisme: IFSTTAR

Equipe : DEST Partenaires :

Date de début des travaux :9 Juin 2009 Coût de la recherche: 41 843 euro TTC

Problématique et objet de la recherche

Les systèmes de contrôle automatisé de la vitesse (CAV) constituent un nouvel instrument d'intervention mobilisable par les gouvernements dans le cadre de leur politique de sécurité routière. Le projet ICASES propose une étude systématique de ce type de dispositif en privilégiant l'analyse du système de gouvernance tout en la replaçant dans le cadre d'une comparaison internationale.

Le système de gouvernance est compris ici comme un agencement institutionnel spécifique qui comprend trois niveaux distincts. Le premier niveau concerne le cadre institutionnel dans lequel s'inscrit le dispositif. Il s'agit de prendre en considération les conditions d'insertion du dispositif de CAV dans les systèmes de transport et de sécurité routière, d'en déterminer les relations et les influences. Le deuxième niveau est relatif au niveau organisationnel. Il permet l'étude des conditions de déploiement, de mise en œuvre et les modalités stratégiques poursuivies et agencées par les autorités. Le niveau organisationnel permet d'identifier les acteurs clés qui interviennent et de circonscrire les modalités de fonctionnement du dispositif. Le dernier niveau d'analyse s'établit au plus prés du terrain, puisqu'il est relatif aux modalités opérationnelles. Il s'intéresse aux conditions d'emploi et de mise en œuvre sur le terrain. Il concerne les critères d'installation et de choix des lieux de contrôle, le choix des technologies avec lesquelles sont opérées les contrôles. Il permet aussi d'étudier l'acceptation de ces instruments par ceux qui interviennent sur le terrain, sont amenés à les utiliser et de déterminer éventuellement les conséquences opérationnelles pour les organisations.

L'objectif de cette recherche ne consiste pas en une évaluation des différents dispositifs sur l'accidentalité routière, mais réside dans la compréhension des choix qui ont présidé à l'adoption des stratégies et la mise en oeuvre des modalités opérationnelles précises, en les mettant en rapport avec la structuration du système de gouvernance luimême. En somme, il s'agit de faire dialoguer les différentes dimensions des systèmes de CAV pour en déterminer éventuellement des bonnes pratiques ou des spécificités institutionnelles propres à un pays ou un groupe de pays, lorsqu'elles sont partagées.

Cette recherche propose d'étudier quatre systèmes distincts de CAV déployés dans différents pays. Il s'agit de la France, la Norvège, le Queensland et la Suisse. Pour le cas suisse, l'équipe a décidé de privilégier l'étude de quelques cantons appartenant à la Suisse romande : les cantons de Genève, de Vaud et de Neuchâtel. Les différents cas pourront être mis en regard les uns par rapport aux autres afin de déterminer à la fois les points communs à ces dispositifs et leurs particularités. Dans le cadre de ce travail comparatif, la France ne constitue pas un cas 'étalon', mais un cas parmi d'autres. Le travail de comparaison se fera donc entre les différents qui composent la recherche.

Méthodologie

Cette recherche repose sur une double démarche. La première est relative à l'étude de cas, la seconde s'inscrit dans le cadre de la comparaison internationale.

Les différents cas feront l'objet d'une recherche de terrain. L'équipe de recherche mènera des entretiens auprès des acteurs clés intervenant au sein des dispositifs de CAV. L'objectif sera de recenser des informations de première main et de bénéficier du regard des professionnels qui sont impliqués dans le fonctionnement du dispositif. Par ailleurs, la littérature scientifique sera consultée, ainsi que la documentation relative aux organisations. Les études s'appuieront également sur des informations d'ordre statistique et ne se limiteront pas aux seuls éléments de nature qualitative. La démarche sera commune et harmonisée aux quatre terrains étudiés afin de faciliter la comparaison entre les différents pays.

La démarche comparative permettra à la fois de mettre en rapport chaque terrain d'étude en suivant la grille d'investigation préalablement élaborée et relative aux trois niveaux définis du système de gouvernance. La comparaison permettra ainsi de «décentrer » chaque dispositif, d'en faire ressortir les points saillants, mais également les convergences avec les autres systèmes. Il est alors possible de circonscrire les « bonnes pratiques », les pratiques innovantes, ou les agencements particuliers relatifs aux systèmes de contrôle automatisé de la vitesse et adaptés à certains environnements institutionnels

Principaux résultats

L'approche par la structure de gouvernance des programmes de CAV met à jour un champ de diversités. Il n'y a pas une seule manière de faire. Chaque cas étudié souligne sa singularité et un ensemble de manières de faire, une structuration institutionnelle particulière, la mise en œuvre d'une gouvernance spécifique.

On retiendra la diversité des contextes environnementaux qui présentent des effets ambivalents selon les pays étudiés. Il existe aussi des logiques organisationnelles distinctes qui reflètent le contexte politico-administratif dans lequel sont insérés les systèmes, mais pas seulement. Certains systèmes sont centralisés, d'autres s'insèrent dans une logique locale, associent éventuellement le secteur privé. Enfin, les conditions de financement des systèmes et les modalités d'utilisation présentent une certaine diversité.

Les pratiques opérationnelles confirment cette diversité de manière de faire, avec des systèmes de taille différente, des modalités de fonctionnement particulières (techniques du leurre par exemple, degré d'automatisation plus ou moins avancé...) et des stratégies de contrôle plus ou moins structurées (logique réseaucentrique en France, intégration de la dimension préventive en Suisse romande, moyen d'intervention complémentaire avec les techniques de contrôle traditionnelles en Norvège), etc.

Cette recherche a identifié un certain nombre de bonnes pratiques, qui sont comprises ici comme une manière de faire qui nous est *apparue* après analyse comme un élément de performance compte tenu des niveaux d'analyse mobilisés.

- 1- L'adoption d'une philosophie d'action permet de structurer le système de gouvernance de la sécurité routière tout en travaillant à sa pérennité. Par ailleurs, la planification des interventions participe aussi à ce travail de structuration qui aide à améliorer le bilan routier.
- 2- La définition d'une stratégie de contrôle adaptée et sa mise en œuvre sur le terrain assurent une efficacité pour la politique de contrôle.
- 3- Les conditions de financement et d'utilisation des revenus aident à la pérennisation du système de CAV et à leur acceptation. L'absence d'un financement assuré constitue un frein à l'extension de tels systèmes et peut conduire ultimement à leur fragilisation.
- 4- Le développement des pratiques évaluatives permette un meilleur pilotage des systèmes de CAV, implique la définition d'objectifs, la mesure des performances et aident à porter les mesures correctives nécessaires.
- 5- Un agencement local permet de répondre aux demandes des citoyens de manière efficace grâce à la flexibilité de systèmes de taille modeste. Toutefois, la dimension locale peut constituer une contrainte importante dans la mise en œuvre

opérationnelle du système et pour son efficacité, lorsqu'il y a une coalition d'intérêts locaux.

- 6- Le recours à un niveau d'automatisation avancé offre des avantages considérables (traitement rapide et en masse des infractions, réduction des erreurs, amélioration de la réponse pénale, équité dans le traitement des contrevenants).
- 7- L'implication policière est nécessaire au bon fonctionnement d'un système de CAV. Le policier doit s'approprier complètement cette technique de contrôle, afin de s'assurer qu'elle sera mise en œuvre et dans de bonnes conditions. Le policier ne doit pas être relégué à des tâches périphériques.
- 8- Le CAV constitue un moyen efficace d'accroître les contrôles et de sanctionner rapidement les contrevenants. Toutefois, les autorités doivent mener une politique de contrôle équilibrée, qui consiste en autres à ne pas négliger les actions préventives et éducatives.
- 9- Les pratiques étudiées en matière de sanction du contrevenant montrent une grande originalité. Le principe de la forfaitisation semble un principe acquis pour faire face au traitement d'un contentieux de masse. Toutefois, les mécanismes d'avertissement, la revalorisation régulière des amendes, ou encore le renforcement des sanctions pour les personnes morales et les récidivistes méritent d'être étudiées, voire généralisées.
- 10- L'automatisation du CAV présente le danger d'inciter les autorités à automatiser la sanction et avec celle-ci d'être peu à l'écoute de contestations légitimes de certains contrevenants. L'efficacité des systèmes de CAV requiert des mécanismes performants de protection des droits des usagers (mécanisme de reddition des performances des systèmes, un accès facilité aux informations qui concernent le contrevenant potentiel, et renforcer les pénalités à l'encontre des usagers de mauvaise foi qui font preuve de calcul juridique).

CCAR : Critère de blessure de la colonne cervicale sous choc arrière

Responsable(s) scientifique(s): coordinateur: Rémy WILLINGER

Organisme: Université de Strasbourg

Equipe: Biomécanique

Partenaires: -

Date de début des travaux : 4 Février 2009 Coût de la recherche: 157 194,96 € TTC

Problématique et objet de la recherche

En cas de choc arrière à vitesse modérée la protection de la colonne cervicale reste un problème aigu avec des conséquences humaines et financières lourdes. De nombreux projets se sont intéressés à ce problème de « whiplash », terme anglo-saxon pour « coup du lapin », et force est de constater que de nombreuses blessures de ce type subsistent et qu'il n'y a pas de consensus à ce jour ni sur le mannequin de test à utiliser en choc arrière ni sur le critère de lésion à retenir lors de l'optimisation de l'ensemble siège appui-tête. Ainsi, les normes dans ce domaine ont beaucoup de mal à se stabiliser et l'évaluation de siège automobiles vis-à-vis de ce type de chargement sont largement discutés.

Méthodologie

La méthode proposée repose sur l'utilisation intensive d'un Modèle Eléments Finis (MEF) détaillé de la colonne cervicale disponible à l'Université de Strasbourg (Unistra). Du point de vue de son organisation, le projet s'articule autour de trois tâches : La première s'intéresse à la validation in vitro et in vivo du MEF du cou en situation d'impulsion arrière sur la base de la cinématique de la tête. La seconde tâche consiste en la reconstruction de 86 accidents réels, particulièrement bien documentés, de chocs arrière avec le MEF du cou.

L'ensemble des paramètres intra cervicaux et intra cérébraux ont été calculés afin de préparer la dernière tâche qui consiste à extraire les paramètres les plus pertinents en lien avec l'apparition des lésions. Ainsi chaque paramètre calculé lors de la simulation numérique des accidents a été considéré comme un candidat potentiel pour l'établissement du critère de lésion. Chaque paramètre à finalement été corrélé à la survenue des blessures afin de tenter d'établir la courbe de risque et de chiffrer la qualité de la régression

Principaux résultats

La validation in vivo du MEF de la colonne cervicale repose d'abord sur des essais réalisés sur le sujet modélisé à l'Université de Strasbourg. Les essais de choc arrière ont été conduits en collaboration avec l'Université de Munich (LMU) et il a été montré que la cinématique théorique de la tête se superpose convenablement aux résultats expérimentaux. La deuxième validation qui est proposée s'intéresse au mouvement relatif des vertèbres cervicales et repose sur des essais de choc arrière impliquant un volontaire et réalisés par d'Ono et al. (1997).

Les déplacements relatifs entre C3-C4 (3ieme et 4ieme vertèbre cervicale), C4-C5, C5-C6 et C6-C7 ont été calculés et comparés aux résultats des enregistrements Rx

expérimentaux. Une troisième validation repose sur une approche fréquentiel multidirectionnelle. Une attention toute particulière a été portée à la validation dans le plan sagittal. Les essais vibratoires sur volontaires ont démontré que le système tête-cou réalise systématiquement une flexion-extension à 1.7 Hz et une rétraction de la tête en opposition avec la colonne cervicale (communément nommé S-Shape) à 8.8 Hz. Ce comportement modal est reproduit fidèlement par le MEF du système tête-cou proposé avec un mode de flexion-extension à 2.8 Hz et un mode de rétraction à 11 Hz pour le S-Shape.

Le deuxième volet de cette recherche consiste en la reconstruction numérique de 86 cas d'accident réels de choc arrière. Cette base de données mise à notre disposition par le Groupe d'Assurance suédois FOLKSAM inclue l'enregistrement du pulse d'impact en terme d'accélérations, le sexe, l'âge, le type de voiture et le niveau de lésion des passagers. A l'aide d'un modèle multi-corps de l'ensemble siège-thorax, les champs cinématiques de la première vertèbre thoracique (T1) et de l'appui tête ont été calculés pour chaque cas étudié. Ces champs cinématiques sont ensuite appliqué au MEF de la colonne cervicale en intégrant aussi le modèle de l'appuis tête pour respecter les conditions aux limites. Après calcul d'un grand nombre de paramètres intra-cervicaux et intracrâniens pour chacune des victimes une évaluation des critères couramment utilisés dans le monde automobile a été faite (NIC, Moment, Nkm, Force) au moyen d'une régression logistique. Il est apparu que seul le moment au niveau des condyles occipitaux était corrélé avec le niveau de lésion observé chez les accidentés.

Le NIC, récemment introduit dans le cadre des essais consuméristes EURONCAP présente des scores très faibles, que ce soit pour les lésions bénignes ou plus sévères. Enfin cette étude a permis d'extraire un critère basé sur le cisaillement intra-cervical en terme de somme des déplacements entre chaque étage vertébral. Ce critère présente un niveau de corrélation élevé que ce soit pour les lésions modérées ou sévères.

ESPARR-ECO

Responsable(s) scientifique(s): Martine HOURS et Laurent CARNIS

Organisme: INRETS

Equipe(s): UMRESTTE - DEST

Partenaires:

Date de début des travaux : 18 novembre 2009

Coût de la recherche: 367 314 Euros ; dépenses subventionnables : 116 194 Euros

TTC

Problématique et objet de la recherche

Peu de données existent sur les conséquences socioéconomiques des accidents de la circulation au niveau de la population. Le coût des accidents de la circulation est essentiellement appréhendé par les pertes de production.

L'objectif de cette étude est d'analyser les conséquences financières (identification de celles-ci), les modalités de l'indemnisation et la réinsertion sociale des victimes d'accidents de la circulation. Il s'agit aussi de rechercher l'existence d'inégalités socioéconomiques dans la réinsertion des sujets après l'accident, en partant du point de vue de la victime.

L'originalité de l'étude est de s'appuyer sur les données individuelles recueillies dans le cadre de la Cohorte ESPARR (étude de suivi d'une population d'accidentés de la route dans le Rhône), représentative de la population des accidentés du Rhône.

Méthodologie

ESPARR est la seule étude de cohorte réalisée en France de victimes d'accidents de la circulation qui soit représentative de tous les accidents de la route d'une zone géographique bien circonscrite (le département du Rhône), et qui permette d'étudier (dans le cadre d'un suivi longitudinal prospectif) les conséquences des accidents. Elle suit ainsi 1372 personnes depuis 2004-2005. Cette cohorte s'appuie sur le Registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône (ARVAC), ce qui permettra de réaliser des extrapolations au niveau du département. Elle s'intéresse à toutes les conséquences de l'accident et notamment aux conséquences professionnelles et financières. Cette cohorte constitue une source d'information essentielle pour comprendre à la fois les dimensions relatives aux atteintes à la santé des victimes des accidents de la circulation et de les mettre en perspective avec la dimension économique appréhendée ici par les indemnisations versées aux victimes. Il s'agira donc d'analyser les données recueillies au cours des différents suivis de la cohorte ESPARR à travers divers éclairages.

- 1/ Analyser les conséquences en termes d'emploi du sujet ou d'un membre de sa famille, de logement, de structure familiale en fonction :
 - de la gravité et du type des lésions initiales
 - du statut social initial (sexe, CSP, sujet isolé ou non...)
 - de l'âge

Il s'agira de réaliser, dans cette étape, essentiellement des analyses descriptives de type comparaison de populations (tests du Khi 2 et de Student...).

2/ Analyser les différents préjudices subis et leur indemnisation :

Il peut s'agir (1) des conséquences liées aux atteintes à l'intégrité physique et psychique (pertes de capacité physique temporaire ou permanent (le handicap), mais également les souffrances et les incapacités intellectuelles), (2) des pertes d'opportunités de carrière (pertes d'emploi, l'arrêt des études, l'impossibilité de faire certaines tâches domestiques ou une modification de la vie sociale) et (3) des pertes financières (débours liés à la

modification physique ou mentale de la personne accidentée (dépenses pour des prestations liées aux conséquences de l'accident ou au processus d'indemnisation)).

3/ étudier les procédures et conséquences pour l'accidenté des modalités de l'indemnisation :

A partir des données ainsi analysées, nous initierons une réflexion concernant les indemnisations versées et les besoins ressentis par les victimes (indemnisations jugées insuffisantes, dommages compensés partiellement, préjudice non pris en compte, caractère inadapté des compensations (versement d'un revenu alors que la perte est plus d'ordre psychique par exemple (rupture avec le milieu social, ou en tout cas ressenti comme telle...)

4/ Analyser les différences d'indemnisation selon les catégories socio-économiques (pour une certaine catégorie, telle modalité d'indemnisation est-elle privilégiée, comment évolue t-elle selon la gravité du dommage ? ...).

5/ A partir de l'ensemble des résultats des étapes antérieures, nous essayerons éventuellement d'en déduire des typologies permettant de repérer quels seraient les sujets les plus fragiles économiquement et socialement parlant.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Les premiers résultats de recherche obtenus concernent les données validées à l'inclusion et à un an. Ils résultent d'analyses descriptives et à ce titre ils devront être ultérieurement replacés dans le cadre d'approches multifactorielles, qui permettront de tenir compte des influences des différentes variables.

Ainsi, la gravité des dommages subis semble constituer un phénomène structurant pour comprendre la différence des répercussions financières subies par les victimes. Ainsi des différences significatives existent lorsqu'on analyse les composantes des pertes financières (même si la question de la prise en charge tardive de la sécurité sociale et des pertes de salaire est généralement évoquée par les différentes catégories de victimes). Par ailleurs, des différences significatives sont également détectées concernant la durée de l'arrêt de travail, et les conséquences sur les changements d'emploi et d'employeur.

Les analyses menées à partir de l'âge des victimes, ou encore du mode de déplacement, mettent également en évidence des différences à la fois sur les conséquences socio-économiques et leur importance relative.

Ces premiers résultats suggèrent l'existence d'effets de renforcement sur les trajectoires socioéconomiques créés par l'accident. Par exemple, la gravité de celui-ci dépend en partie du mode de transport utilisé, lui-même résultant entre autres de conditions économiques d'accès aux différentes modes. Par ailleurs, selon l'emploi occupé, l'accident aura des conséquences différenciées sur le changement d'employeur ou d'emploi. Le type d'emploi occupé peut jouer un 'rôle d'amortisseur' pour les conséquences économiques et sociales de l'accident.

Ces premiers résultats encouragent à analyser plus en avant la dynamique initiée avec l'accident concernant les conséquences économiques en s'intéressant aux données à trois ans et à élaborer sur une approche multifactorielle.

SURVIE : Sécurité des usagers de la route et visibilité

Date de début des travaux : 01/05/2009

Durée de la recherche : 32 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Gérard YAHIAOUI

Mots clés : Sécurité routière

Problématique

Les principaux objectifs :

- * Systématiser et calibrer la mesure de la visibilité des scènes routières (intégrant un modèle psychosensoriel du conducteur, et des modèles d'objets routiers) en comparant cette mesure avec les résultats obtenus par un échantillon représentatif d'observateurs humains.
- * Comparer à l'aide de cette mesure les technologies existantes de rehaussement de la visibilité, véhicule et infrastructure routière, et identifier les apports des innovations en cours de développement chez les industriels, en terme de visibilité (recherche de synergies optimales performance/coût intégrant des «solutions embarquées » et des « solutions déployées sur l'infra »).
- * Simuler la dégradation visuelle en présence de pluie, de buée, le jour et la nuit, pour les simulateurs numériques de conduite (les rendant ainsi utilisables dans l'étude du comportement des conducteurs en situation de crise liée à une mauvaise visibilité).
- * Proposer les méthodes d'homologation « visibilité et contrôle technique véhicule », en vue de normalisation.
- * Proposer les méthodes de « diagnostic visibilité infrastructure », pour aide à la décision sur travaux neufs ou maintenance.

Les aspects innovants :

- * Système de mesure de la visibilité permettant de comparer les innovations technologiques véhicule et de diagnostiquer les infrastructures
- * Corrélation des mesures de visibilité avec des observateurs humains pour des situations de conduite automobile et des objets routiers très variées.
- * Module pluie pour les simulateurs numériques de conduite, intégrant les paramètres de visibilité.
- * Approche systémique des situations dégradant la visibilité (on étudie bien TOUT le système «conducteur / véhicule / infrastructure routière ». Estimation de l'efficacité : risques d'accident sur coût de déploiement, et recherche de synergies inédites.

Anciennement le projet s'appelait VIRUS cf. labélisation ViaMéca

Résultats Attendus

Les retombées scientifiques et techniques :

* Système de mesure et modèle de la visibilité pour les applications de sécurité routière (aspect traités : véhicule ET infrastructures)

Les retombées sociétales et environnementales :

- * Cohérence de la réglementation vitesse visibilité risque d'accident en situation de visibilité dégradée
- * Contrôle technique des véhicules équipements liés à la sécurité de conduite
- * Diagnostic mesuré de la visibilité des infrastructures
- * Disponibilité de simulateurs numériques mieux adaptés à l'étude du facteur humain

Les retombées économiques pour chaque partenaire :

- * Valeo / Saint Gobain : Maintien de l'avance technologique avec argument sécurité de conduite chiffré sur les innovations : Xenon, Balais plat, Pare-brise chauffant
- * Oktal : 1er module pluie pour simulateur de conduite, extension du marché vers les simulateurs de conduite en visibilité dégradée
- * ProSign/LCPC : Maintien de l'avance technologique en diagnostic infrastructure
- * Nexyad : Ouverture du marché de la visibilité aux contrôles techniques et diagnostic infrastructures. Pérennisation du marché civil et de la R&D.
- * UTAC : Nouveau marché de l'homologation des véhicules, et des composants en terme de visibilité.

ARPOD : Architecture Radar pour une Protection OmniDirectionnelle

Date de début des travaux : 01/06/2009

Durée de la recherche : 36 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique: Frantz BODEREAU

Mots clés :

Problématique

Les exigences des constructeurs automobiles sont d'adresser des fonctionnalités nouvelles d'aide à la conduite répondant à des cas de l'accidentologie plus variés et ce pour une diffusion large public. Une perception périphérique de l'environnement du véhicule est nécessaire pour réaliser ces fonctions qui seront bientôt obligatoires pour obtenir un niveau de sécurité supérieur défini par l'agence NCAP.

Le projet "ARPOD" consiste à développer un pare choc intelligent intégrant des capteurs radar miniaturisés opérant à 77 GHz. Une unité de calcul sur standard AUTOSAR mutualisera et traitera les données issues des différents capteurs. Cette fusion de données permettra d'adresser des fonctions variées de sécurité et d'aide à la conduite par la perception périphérique de l'environnement du véhicule. Ces fonctions répondront à des exigences de détection, de couverture angulaire, de résolution qui dimensionneront l'architecture du système au niveau :

- des capteurs (forme d'onde, système antennaire, sensibilité du récepteur,...)
- du traitement adapté et de la fusion des données retournées à l'unité centrale
- de l'architecture du pare choc pour l'emplacement approprié des capteurs

L'utilisation de « nouvelles technologies d'intégration bas coût en Silicium Germanium (SiGe) » et la « mutualisation des capteurs » permettra un niveau de miniaturisation des capteurs encore jamais atteint, fondamental vis-à-vis des contraintes d'intégration véhicule.

La technologie radar 77 GHz devient donc incontournable pour l'évolution des systèmes d'aide à la conduite.

Résultats Attendus

Dans le cadre du projet, les différents partenaires ont l'opportunité de renforcer leur compétence dans l'intérêt du développement de systèmes embarqués d'aide à la conduite pour l'automobile. L'intervention publique permettra de focaliser les travaux de recherche des laboratoires et des entreprises concernés dans un domaine précis et particulièrement prometteur car à très large diffusion potentielle.

Ce partenariat a pour objectif de continuer à développer une compétence unique en France, celle des radars embarqués, dans un contexte de compétition forte avec les plus grands spécialistes Allemands et Japonais. La période est très critique et charnière puisque le marché et les technologies vont passer en quelques années et suivant les résultats des développements un marché de masse. Il s'agit donc du soutien d'une position d'excellence reconnue internationalement par les constructeurs automobiles du monde entier.

Pour les PMEs et les laboratoires, il s'agit d'utiliser ce projet pour apprendre à maîtriser la complexité de déploiement et de mise en oeuvre afin de permettre la création d'un écosystème de proximité français capable de participer et de maîtriser les sujets ADAS à partir de radar et de fusion de données.

Du succès de cette collaboration dépendront la place future d'Autocruise et de PSA dans la compétition internationale, ainsi que le développement de son activité, mais aussi la reconnaissance des laboratoires et PME partenaires comme centres de compétence dans le domaine des technologies avancées pour l'automobile.

SAGILLIS : Safe And Green Intelligent Leds Lighting Systems

Date de début des travaux : 01/04/2009

Durée de la recherche : 21 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique: Benoît REISS

Mots clés: OPTITEC, I-TRANS

Missions:

•1 / Réduire le nombre de blessés et de morts des usagers dans la ville et sur la route

• 2/ Protéger les usagers sensibles en développant les systèmes d'aide à la conduite et de sécurité active

Orientations stratégiques du DAS Sécurité Routière:

- 1 : Explorer et développer des solutions de Sécurité Routière impliquant les technologies automobiles, l'évolution de l'infrastructure avec des objectifs précis de performance
- 2 : Générer les connaissances sur les aspects comportementaux de l'ensemble des usagers de la route en situation normale de conduite, en conditions critiques et lors de leurs interactions
- 3 : Accompagner le développement de ces solutions et l'approfondissement des connaissances par les moyens de simulation, mesure et expérimentation appropriés et par la conception des moyens de qualification de ces solutions
- •4 : Inclure systématiquement une analyse coût/efficacité sur les enjeux Sécurité Routière

Problématique

- * Étude de la faisabilité d'un système d'éclairage intelligent à LEDs maximisant en toute circonstance la quantité de lumière projetée sur la route sans pour autant éblouir le conducteur du véhicule croisant ou suivi.
- Définition technique & simulations (avec développement des outils de simulation dynamique adaptés)
- Réalisation de prototypes roulant
- Evaluation de l'industrialisation et recherche de partenaires pour la phase industrielle
- * Doté de plusieurs LEDs pouvant être allumées ou éteintes à la demande, le projecteur adaptera en permanence le faisceau émis à la situation de roulage et ce en fonction d'informations fournies par une caméra associée à un système de traitement d'images.

Aspects Innovants et enjeux techniques :

- Étude mécatronique de l'intégration des LEDs (Électronique d'alimentation (intégrant la perte de rendement des LEDs avec la température),
- Refroidissement des LEDs et optimisation des échanges thermiques.
- Développement et manufacturabilité des systèmes optiques associés aux LEDs et permettant l'obtention d'un faisceau piloté confortable en toutes circonstances
- Performances, homogénéité, style

- Intégration du rendu réaliste de l'éclairage des véhicules suivis et croisés dans le simulateur dynamique de conduite nocturne ainsi que l'intégration du rendu réaliste de mauvaises conditions visibilité (pluie,...) et de leurs effets sur l'éclairage
- Adaptation aux sources LEDs du logiciel de détection et localisation des véhicules pour pilotage du projecteur.

Sûreté de fonctionnement :

- •- Analyse des modes de défaillance, spécifications fonctionnelles de sécurité
- •- Evaluation sur simulateur puis sur véhicule de la performance du système (aucun éblouissement, optimisation du faisceau produit).

Résultats Attendus

1/ Les retombées sociétales :

Les accidents nocturnes sont principalement dus à:

- L'éblouissement des conducteurs par un véhicule adverse
- L'incapacité des conducteurs à voir les obstacles (non éclairés en feux de croisement)

Le système d'éclairage intelligent à LEDs du projet SAGILLIS répond à l'attente des pouvoirs publics de réduire le nombre de tués sur les routes (-50% de 2000 à 2010*).

2/ Les retombées environnementales :

Le système d'éclairage intelligent à LEDs du projet SAGILLIS permet une réduction de 200 kg d'émission de CO2 pendant toute la vie du véhicule.

3/ Retombées économiques:

Avec la mise sur le marché du projecteur intelligent à LEDs, le groupe Valeo escompte un accroissement de son chiffre d'affaires de 100 M à l'horizon 2015 et 235 M en 2018.

- Création d'une dizaine de postes d'ingénieurs en optique, électronique, thermique et mécatronique (sur le centre R&D de la Branche VLS à Bobigny).
- Création de 150 emplois en production à l'horizon 2015 (sur le site de production à haute technicité d'Angers).

Le projet permettra à Holophane d'anticiper la mutation technologique du xénon vers les LEDs et de reconvertir son outil industriel. Maintien de l'activité du site des Andelys en Haute Normandie (500 personnes)

Avec ce développement, OKTAL anticipe le besoin d'outils de simulation dynamique pour éclairage intelligent : Possibilité d'équiper l'ensemble des constructeurs et équipementiers avec le matériel et les licences logicielles correspondants

Expert sur la partie théorique de la future norme ISO26262, la société TECRIS va pouvoir la mettre en pratique sur ce projet R&D:

- Possibilité de déploiement des méthodes sur les futures études de projecteurs adaptatifs
- Création des « cas de sécurité » et spécifications fonctionnelles de sécurité pour les projecteurs

ActiSurTT : Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout-terrain

Responsable(s) scientifique(s): Michel Berducat (04 73 44 06 75)

Organisme: Cemagref

Equipe: TSCF/TEAM Clermont-Ferrand

Partenaires: LSIS, XLIM, LASMEA, CCMSA, CETIM, Axema, Phimeca,

Gregoire SA, Poclain Hydraulics

Date de début des travaux : 15 décembre 2010

Coût de la recherche: 4, 1 M€

Problématique et objet de la recherche

Développer dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnements toutterrain² capables :

- de s'adapter à la diversité des situations de travail rencontrées
- d'anticiper les risques de perte de contrôle pour permettre actions correctives
- de prendre en compte le comportement du conducteur
- de proposer des solutions "bas-coût" compatibles avec les marchés visés

Méthodologie

Structuration du projet en 6 tâches scientifiques et techniques (hors tâche de coordination):

- 1/ Caractérisation des situations à risques
- 2/ Modélisation active du comportement du véhicule
- 3/ Développement système de perception
- 4/ Mise au point dispositifs de prévention des risques
- 5/ Intégration et validation expérimentale
- 6/ Gestion des incertitudes et robustesse sur l'ensemble du dispositif opérationnel et des protocoles de tests

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

- Modélisation de la dynamique du véhicule et du risque d'instabilité en milieux incertains
 - o Définition de métriques représentatives des situations à risques
 - Synthèse de modèles représentatifs du comportement du véhicule en conditions très variables
- Développement de capteurs innovants pour la perception du comportement du véhicule, permettant d'alimenter les modèles de comportement
 - o Approches directes par mesures des composantes d'efforts à différents niveaux
 - o Approches indirectes par théorie des observateurs pour reconstruire certains paramètres caractéristiques du comportement du véhicule
- Diagnostiquer et anticiper les risques d'instabilité par modules prédictifs adaptés
- Prise en compte du comportement de l'opérateur dans son interaction avec le dispositif d'aide à la conduite
- Prise en compte et intégration des incertitudes de façon probabiliste afin d'optimiser les performances du système (réduction probabilité de fausse détection)

NB: Si le projet vise en priorité le cas des véhicules agricoles (particulièrement les automoteurs utilisés en terrains accidentés), les solutions développées du fait de leur caractère générique auront capacité à être généralisées à d'autres engins évoluant "hors route" (engins de TP, matériels forestiers, manutentions/levage)

ROADSENSE

Responsable(s) scientifique(s): Pierre ANELLI

Organisme: AXIMUM / Groupe COLAS

Equipe: Direction Technique

Date de début des travaux : 01/11/2010

Coût de la recherche: budget 1779 K€ / aide 636 KE

Problématique et objet de la recherche

Le projet de recherche ROADSENSE vise à définir, concevoir, mettre en œuvre et valider expérimentalement une aide à la conduite destinée aux usagers motorisés. Cette aide est fournie par une délinéation audio-tactile continue de la route, produisant une alerte sonore et vibratoire au passage des roues. L'alerte est destinée à corriger les écarts de trajectoires d'usagers distraits, hypovigilants, ayant des difficultés de perception ou de placement, ou - de façon plus générale - présentant une trajectoire aléatoire ou aberrante par rapport aux voies de circulation en rase campagne.

Le travail sur le codage sonore et vibratoire pour la conception des lignes d'alerte audiotactiles permettra de valider de façon rigoureuse de nouveaux systèmes d'aide à la conduite passifs, à bas coût, rapidement généralisable et efficace pour l'ensemble du parc des véhicules existants sur les infrastructures routières. Les solutions proposées devront être compatibles avec les aides à la conduite embarquées dans les véhicules et complémentaires dans des situations non couvertes (absence de marquage ; quelle que soit la vitesse). Il prendra en compte les différents types d'usagers, dont les vulnérables : le projet évaluera la pertinence des lignes audio tactiles pour l'alerte des tiers piétons, mais aussi leur compatibilité (détectabilité/contrôlabilité) avec les 2 roues motorisés et vélos, leur efficacité avec les véhicules légers et les poids lourds (bus, camions).

Méthodologie

ROADSENSE repose sur une approche multidisciplinaire (psychologie individuelle et sociale, acoustique, métrologie de la route et du véhicule, sécurité routière, accidentologie et mécanismes d'accident, simulation sonore, simulation de la conduite) réunissant laboratoires, industriels de la route et gestionnaires de voirie. Il vise la mise au point d'une aide à la conduite simple, universelle et à bas coûts, rapidement disponible pour tous les usagers vulnérables ou non, permettant un réaménagement sûr des routes.

Le projet de recherche ROADSENSE vise à proposer un cadre d'analyse fonctionnelle de la sûreté des voies de circulation à partir de l'état de l'art des connaissances et de l'identification des enjeux et des mécanismes d'accidents de la route en rase campagne. L'ingénierie des équipements intègre en amont une définition formelle des signaux à partir de deux approches complémentaires : d'une part, une caractérisation physique des signaux produits par des lignes d'alerte audio tactile (mesures véhicules acoustiques et vibratoires sur banc, piste et route), d'autre part, leur reproduction numérique et physique en chambre audiométrique. On cherchera ensuite à concevoir des signaux pertinents (design sonore et vibratoire) à partir d'études psychophysiques sur un panel d'utilisateurs, et à les valider sur un simulateur de table. Les signaux sonores et vibratoires seront ensuite validés sur simulateur de conduite statique complet, à partir de scénarios de référence issus de l'analyse fonctionnelle. L'efficacité finale des différents dispositifs et leur acceptabilité pour les parties intéressées seront finalement évaluées à partir d'études de panels d'utilisateurs avec des aménagements ponctuels sur pistes routières et sur routes. Les expérimentations routières permettront de définir et développer des outils et méthodes d'évaluation de ces dispositifs à partir de 3 sites d'essais routiers équipés localement, afin de préparer dès 2011-2012 un projet de recherche applicatif de type FUI.

SIM2CO+ : Conception de modules de formation aux habiletés cognitives de conduite moto sur simulateur

Responsable(s) scientifique(s): ESPIÉ Stéphane

Organisme: IFSTTAR (ex INRETS-LEPSIS)

Partenaires: ECA FAROS, UO AMAPP, IFSSTTAR-MA, ENPC, UPSud-IEF

Date de début des travaux : juin 2008, durée 36 mois **Coût de la recherche:** 1 822 540 €, aide : 710 327 €

Problématique et objet de la recherche

L'objectif de ce projet est d'élaborer et de valider des modules de formation aux habiletés cognitives de conduite moto sur simulateur. Il s'agit plus particulièrement de concevoir des simulateurs de conduite moto dédiés, les dispositifs pédagogiques associés et d'intégrer de manière adéquate ces modules dans le curriculum traditionnel. Ce projet s'inscrit dans une perspective d'optimisation de sécurité et de sûreté. De ce point de vue, il complète les recherches citées précédemment et répond aux objectifs de l'appel à projet VTT 2010.

Le projet repose sur quatre partis pris fondateurs :

- l'amélioration de la formation à la conduite moto peut permettre d'optimiser la sécurité et la sûreté des motocyclistes novices
- la principale piste d'amélioration concerne l'enseignement d'habiletés cognitives de conduite moto (niveaux 2 et supérieurs de la matrice GDE, 2003)
- le développement de simulateurs « simples » et peu « coûteux » est pertinent pour former aux habiletés cognitives de conduite moto, et ce non seulement pour les formations initiales, mais aussi pour des formations complémentaires visant par exemple les détenteurs de permis B se mettant à la conduite 2RM (raisons économiques et/ou perte de points)
- le curriculum et les dispositifs pédagogiques de formation doivent être précisés à partir d'études rigoureuses menées situations réelles de conduite.

Le choix fait dans ce projet est donc de concevoir des modules de formation sur simulateur pour la formation aux habiletés cognitives de conduite moto et non aux habiletés motrices de pilotage de la machine. Une série d'arguments de poids conduit à cette orientation. Ils sont issus (1) des rapports d'accidentologie récents, (2) de travaux ergonomiques portant sur l'analyse de l'apprentissage et de l'enseignement de la conduite moto en situation réelle, (3) de travaux de sociologie concernant le phénomène de surconfiance des motards, (4) des recherches menées en psychologie sur les problèmes de rétention des habilités, (5) des travaux portant sur les conducteurs automobilistes novices, (6) des études portant sur l'évaluation des curriculums actuels, (7) des projets dédiés à l'élaboration de nouveaux contenus de formation initiale à la conduite moto, (8) des pratiques éducatives innovantes développées récemment en Europe.

Méthodologie

Pour concevoir ces modules de formation SIM2CO+ va conduire des recherches sur quatre dimensions non encore approfondies : (1) les comportements des conducteurs moto novices et leurs modes d'interaction avec les autres usagers, (2) le processus d'apprentissage effectif de la conduite moto, (3) les dispositifs de formation à la conduite

moto et (4) la simulation de conduite moto. Ces dimensions nous semblent nécessaires à prendre en compte dans la volonté d'améliorer la sécurité des conducteurs de moto et spécialement des novices.

Les modules de formation aux habiletés cognitives de conduite moto seront développés, dans le cadre de SIM2CO+, selon une approche globale composée de 5 éléments :

• Détermination des situations de conduite à favoriser dans les modules de formation. Les situations qui posent des difficultés aux motocyclistes novices et qui peuvent être associées à des habiletés cognitives seront identifiées à partir :

de la lecture croisée de la littérature, des bases d'accidents et une extraction d'expertise

dune étude du comportement de conduite menée en contexte réel

- Réalisation des scénarios écologiquement pertinents sur les outils de formation, car fondés sur l'activité réellement déployée par les motocyclistes et les situations identifiées
- Conception des simulateurs de conduite moto (versions « intermédiaire » et « haute »), intégrant les validations successives des différents prototypes avec de « vrais » motards / formateurs. La conception du système de formation à distance pour le module de formation version « basse »
- Conception et réalisation des dispositifs pédagogiques pour chaque module de formation. Implémentation de ces dispositifs avec les simulateurs et la formation à distance
- Test et validation de l'ensemble des modules de formation intégrant simulateur/formation à distance et dispositifs pédagogiques

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Le projet SIM2CO+ n'a pas encore débuté, sa date de notification est prévue au 1er janvier 2010 avec une mise en place des financements au 1 mars 2010.

Le projet SIM2CO+ s'appuie sur les résultats acquis dans le cadre de nombreux projets de recherche et plus particulièrement sur ceux de la thèse de S. AUPETIT sur l'apprentissage de la conduite moto en France et sur les expériences acquises dans le cadre de SIMACOM (simulateur moto, ANR/Predit) et DAMOTO (instrumentation moto, ANR/Predit).

METRAMOTO

Responsable(s) scientifique(s): Éric VIOLETTE

Organisme: CETE Normandie-Centre

Équipe : ERA34 « Accidentologie, Trajectographie et Risques Routiers »

Partenaires: LCPC, CETE Ouest, CETE Ile de France, CETE Méditerranée, Université de

Rouen, Université Technologie de Belfort-Montbeliard, CEA-LETI, Sterela,

Néavia

Date de début des travaux : 15/11/2010

Coût de la recherche: 3,2k€

Problématique et objet de la recherche

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 de cette catégorie de véhicule (contrairement aux véhicules légers et aux poids lourds) et la recherche/développement dans ce domaine est peu active.

Les objectifs poursuivis dans le projet METRAMOTO sont de développer des outils pour détecter et suivre les 2RM dans le trafic afin de produire des mesures pouvant être utilisées pour établir des statistiques relatives à la circulation des 2RM d'une part et d'identifier les trajectoires des 2RM pour analyser les interactions avec les autres véhicules d'autre part. Ces objectifs concernent à la fois la mobilité, l'exploitation de la route et la sécurité routière. Ces outils seront développés autour de plusieurs technologies de capteurs utilisées dans le domaine de la mesure du trafic routier. Les travaux seront réalisés en distinguant celles qui nécessitent une intervention intrusive sur l'infrastructure routière (capteur hybride piézo-électrique+boucle électromagnétique et magnétomètres), de celles qui sont non-intrusives (analyse d'images et télémétrie laser). Les entreprises partenaires du projet travailleront sur l'intégration des résultats des travaux de recherche afin de proposer à court terme des solutions industrielles. Les gestionnaires routiers seront associés pour un travail d'évaluation et de comparaison. A l'issue du projet, il est attendu une comparaison objective des technologies développées vis à vis de l'objectif poursuivi, pour enfin être capable de cibler les champs d'applications appropriés de chacune de ces technologies.

Méthodologie

Le projet METRAMOTO adresse les différentes technologies de capteurs de trafic qui apparaissent aujourd'hui particulièrement prometteuse pour la détection des 2RM dans le trafic. Le projet METRAMOTO abordera quatre technologies qui seront traitées de manière parallèle par les partenaires. Une attention particulière est portée à l'expérimentation, l'évaluation et la comparaison des techniques qui seront organisées de manière transversale afin de répondre aux objectifs opérationnels du projet. Ces travaux seront

réalisés avec le concours actif de gestionnaires routiers associés au projet (DIRIF, Ville de Paris, Ville de Nantes).

Le projet METRAMOTO est décomposé en 5 tâches principales :

- 1* Tâche 1 : Coordination du projet
- 1* Séminaire scientifique et technique à mi-projet
- 2* Séminaire scientifique et technique de fin de projet avec démonstrateurs
- 2* Tâche 2 : Technologies non intrusives
- 3* Analyse d'image
- 4* Télémétrie laser
- 3* Tâche 3 : Technologies intrusives
- 5* Capteur hybride piézo-électrique+boucle électromagnétique
- 6* Magnétomètres
- 4* Tâche 4 : Expérimentation, évaluation et comparaison
- 7* Expérimentation, évaluation à mi-projet en site contrôlé
- 8* Expérimentation, évaluation en fin de projet sur sites réels (VRU / Voirie urbaine)
- 5* Tâche 5 : Indicateurs de trafic 2RM pour la sécurité
- 9* Valorisation de la mesure du trafic des 2RM
- 10* Estimation de l'exposition au risque des 2RM

Il faut souligner que les tâches 2 et 3 hébergeront les travaux de quatre thèses qui seront réalisées pour chaque technologie explorée. Cet effort scientifique permettra d'obtenir une avancée significative par rapport à l'objectif poursuivi. Pour deux technologies, la présence de partenaire industriel permettra un transfert des résultats de recherche vers des outils opérationnels à court terme. La tâche de coordination traitera aussi de la valorisation du projet en organisant deux séminaires scientifiques et techniques.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

Les retombées scientifiques, techniques et économiques du projet METRAMOTO concernent plusieurs aspects. D'un point de vue général, il est attendu une connaissance approfondie des comportements de conduite des 2RM sur les différents types de voiries routières en fonction des conditions d'écoulement de trafic. Cette connaissance est essentielle à la faisabilité de la détection de cette catégorie d'usagers dans le trafic. Cette connaissance permettra de cibler les domaines d'application des technologies explorées.

Pour les différentes technologies explorées dans le projet, les travaux de thèse réalisés laissent espérer des avancées significatives qui permettront de statuer sur la possibilité d'aboutir à court, moyen ou long terme à des produits de détection et de comptage des 2RM disponibles sur le marché.

Dans le cas de l'analyse d'image, des retombées scientifiques sont attendues dans les techniques d'analyses de scènes complexes qui pourront être utilisées pour d'autres applications ainsi que sur la faisabilité de suivre les 2RM pour élaborer la trajectoire. Cet aspect est essentiel pour évaluer les interactions entre véhicules qui pourraient ultérieurement être valorisées dans des dispositifs de détection de situations à risques. D'un point de vue technique, l'optimisation des prises de vues, de réduction d'information, de fonctionnement temps réel sont des éléments essentiels au futur déploiement. Un prototype de système sera proposé.

Pour la télémétrie laser, les retombées scientifique concerneront les méthodes de traitement de signal, d'identification et de classification de véhicules (au-delà des seuls 2RM). Techniquement, les exigences en matière de laser à balayage et d'optimisation de l'implantation des capteurs seront formulées. Enfin, des architectures matérielles et logicielles pour le temps réel seront proposées.

Pour le capteur hybride, la principale retombée attendue concerne la détection des 2RM quelles que soient les trajectoires pratiquées, en mettant en œuvre une grille de capteur compatible avec l'implantation des boucles électromagnétiques existantes.

Techniquement, le prototypage d'un détecteur hybride pouvant s'interfacer dans des stations de mesures sera réalisé.

Pour les magnétomètres les retombées scientifiques concernent principalement les méthodes de traitement de signal pour la détection des 2RM à partir d'une grille de capteurs adaptée.

Les travaux d'évaluation des différentes technologies à mi-parcours et en fin de projet par un partenaire indépendant permettront des comparer les résultats obtenus.

Le travail de valorisation de données de trafic 2RM pour l'élaboration d'indicateurs de sécurité routière devra permettre de proposer des outils et des méthodes pour l'utilisation des ces données ainsi que pour le calcul du risque spécifique à cette catégorie d'usagers.

D'un point de vue économique, le marché du contrôle des flux routiers est à peu près constant en France. Les principaux clients sont la DGITM, les sociétés autoroutières et les collectivités locales (CG, communes, etc.). C'est un marché mature et stable, où il y a une concurrence assez forte et donc une pression sur les prix. La valorisation des produits issue de ce projet permettra le maintien des emplois correspondants au niveau national. Cependant le besoin de données sur les flux de 2RM n'est pas limité à la France. En fonction des résultats obtenus et du niveau de prix des produits industrialisés, il pourrait y avoir de bonnes perspectives d'exportations vers les pays développés ayant des problématiques similaires, ce qui générerait des créations d'emplois.

SAFE MOVE - SAFE MOVE for older drivers

Porteur du projet

Nom: MARIN-LAMELLET Prénom: Claude

Organisme : LESCOT (IFSTTAR)

Courriel: claude.marin-lamellet@ifsttar.fr

Autres organismes partenaires :

Continental; PSA; OKTAL; CNRS SANPSY Bordeaux; INSERM ERI 27; IFSTTAR-

LEPSIS; IFSTTAR-UMRESTTE

Contact predit:
BRUNEAUX Gilles
gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 4 541 328 € TTC **Total financement :** 1 387 600 € TTC **Date de fin du projet :** 01/06/2015

Rattachement à des programmes

Pôles de compétitivité :

MOV'EO

Objectifs et finalité :

Si les aides à la conduite peuvent permettre aux conducteurs âgés de prolonger leur vie de conducteur actif, cela implique qu'elles soient adaptées à leurs besoins et que leur utilité soit bien perçue. Les assistances adaptatives représentent une solution permettant d'obtenir l'adhésion des conducteurs âgés. Le but de SAFE MOVE est d'aider les conducteurs âgés à maintenir leur mobilité par l'utilisation d'aides à la conduite adaptatives, et de leur proposer des supports d'apprentissage utilisant les simulateurs de conduite leur permettant d'adapter leurs habitudes de conduite aux changements physiologiques et cognitifs liés à l'âge. Au cours du vieillissement, un certain nombre de changements physiques ou cognitifs peuvent affecter la capacité à conduire. Les problèmes moteurs ou visuels entraînent fréquemment la mise en place de compensations ou de régulations de l'activité de conduite, allant jusqu'à l'arrêt de cette activité, et ils n'ont que rarement été trouvés associés à un risque d'accident de la route. Les problèmes cognitifs peuvent aussi entraîner une régulation de l'activité de conduite: évitement des situations difficiles, réduction des distances parcourues, réduction de la fréquence et de la vitesse de conduite automobile, arrêt.

Cependant, les problèmes cognitifs ont sont aussi un facteur majeur du risque d'accident. La régulation de l'activité de conduite en fonction de son état moteur, visuel et cognitif actuel est donc cruciale pour continuer à conduire de façon sure, et donc pour maintenir sa mobilité et son autonomie tout en réduisant le risque d'accident. SAFE MOVE repose sur l'hypothèse que la conscience de ses déficits est la variable intermédiaire entre le déclin cognitif et la régulation de l'activité de conduite. Certains conducteurs ne sont pas capables de juger de leurs déficits ou dénient le fait que leurs capacités sont réduites par rapport à un âge plus jeune. Ils conduisent donc d'une façon qui peut dépasser leurs capacités réelles et sont à risque d'accident. A l'inverse, certains conducteurs arrêtent de conduire prématurément, parce qu'ils sous estiment leurs capacités cognitive et de

conduite. En conséquence, si ils ne sont pas à risque d'accident, ils sont à risque d'exclusion sociale, de dépression, de perte d'autonomie, et de vieillissement pathologique.

Méthode :

Dans le projet SAFE MOVE, la tâche 1 a pour but d'identifier quels sont les facteurs associés à la sous ou la sur-estimation des ses propres capacités cognitives et de conduite. Pour les conducteurs qui sur-estiment leurs capacités, ou qui les sous-estiment, la possibilité de restauration ou de renforcement de stratégies d'adaptation efficaces par l'utilisation d'un programme d'entrainement sur simulateur sera étudiée dans la tâche 2. De même, dans la tâche 3, un concept de système d'assistance adaptatif sera développé dans le but de prolonger la conduite active des conducteurs âgés. Ce concept prendra en compte les besoins spécifiques des personnes âgées, notamment sur la sous ou surestimation des leurs capacités cognitives et de conduite, afin de les aider dans des situations préalablement identifiées comme complexes ou critiques pour eux. SAFE MOVE implique des chercheurs et des industriels; avec l'originalité d'avoir été élaboré en collaboration avec des équipes suédoises. Le projet suédois partage les mêmes objectifs et le même plan de travail, mais les approches méthodologiques diffèrent ou sont complémentaires pour certaines tâches.

Apports et résultats attendus :

Dans le cadre de la tâche 3, un concept de système d'assistance adaptatif sera développé dans le but de prolonger la conduite active des conducteurs âgés

VOIESUR - : Véhicule Occupant Infrastructure Etudes de la Sécurité des Usagers de la Route

Porteur du projet

Nom : CHAUVEL **Prénom :** Cyril

Organisme: LAB GIE Recherches et Etudes PSA RENAULT

Courriel:

cyril.chauvel@lab-france.com

Autres organismes partenaires :

Cete Rouen; Ceesar; CETE Normandie-Centre; IFSTTAR UMRESTTE

Contact predit:
BRUNEAUX Gilles
gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 2 618 424 € TTC **Total financement :** 942 328 € TTC **Date de fin du projet :** 01/01/2015

Synthèse

Objectifs et finalité :

Pour progresser encore dans le domaine de la sécurité routière et placer la France parmi les pays les plus sûrs au monde, il est nécessaire de disposer d'un système d'information complet et précis.

Dans ce projet, nous nous proposons de réaliser un nouvel état des lieux sur l'année 2010 et d'étendre les champs d'observation non seulement aux accidents mortels de la circulation mais aussi aux accidents corporels. La majeure partie de cette étude en termes de charge de travail consistera à réaliser le système d'information en identifiant et en recueillant les variables pertinentes.

Méthode:

En pratique, il s'agit de coder de façon exhaustive les procès-verbaux (PV) dont les procès-verbaux mortels (PVM) correspondant aux personnes incluses dans le registre du Rhône et dont le bilan lésionnel est parfaitement connu. Cette base de données très complète servira de socle pour le redressement de la base de données accidentologiques nationale. Ce redressement s'effectuera à partir de l'analyse de l'ensemble des PVM et de 1/20ème des PV nationaux qui seront systématiquement analysés.

De plus, des études spécifiques permettront d'améliorer la connaissance sur certaines catégories particulièrement sensibles d'usagers de la route tels que les piétons, les enfants, les 2-roues motorisés et les séniors. Enfin, ellepermettra d'actualiser le système d'informations détaillé sur la sécurité routière datant de 2000.

Apports et résultats attendus :

Le résultat souhaité est un système d'information complet et précis dans le domaine de la sécurité routière.

1

RASSUR79 - : Radar Automobile Standardisé pour la Sécurité Urbaine et Routière à 79GHz

Porteur du projet

Nom: AMIOT Prénom: Eric

Organisme: VALEO Interior controls **Courriel**: eric.amiot@valeo.com

Autres organismes partenaires

CIVITEC; UMS; Intempora; Peugeot Citroën (PSA); Nexyad; IETR; XLIM - Univ.

Limoges

Contact predit: CLAUSE Emmanuel

Eléments Financiers globaux

:

Financeurs: MinEIE

Coût total du projet : 3 289 631 € TTC **Total financement :** 678 000 € TTC **Date de fin du projet :** 16/05/2014

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

FUI

Pôles de compétitivité :

Elopsys; MOV'EO; SYSTEM@TIC

Synthèse

Objectifs et finalité :

Une conception de composants millimétriques bas coût

Une conception d'antenne radar, avec un large champ de détection

L'investigation de commandes robustes pour les fonctions ACC (Adaptive Cruise Control) et AEBS

(Automatic Emergency Braking System), combinant au besoin, les données du radar 79 Ghz avec l'interprétation de la situation de conduite fournie par une caméra embarquée.

Apports et résultats attendus :

RASSUR 79 permettra, d'une part une réduction significative des accidents de la route avec un objectif de dotation série d'un radar anti-collision performant sur des véhicules moyen/entrée de gamme, d'autre part de développer les filières industrielles composants RF et radar 79 GHz en impliquant des PMEs innovantes dans le domaine de la simulation, des logiciels et du traitement de signal.

VEGAS - Laboratoire Virtuel basé sur la co-simulation pour intégrer les aléas des modules de télécommunication sans fil de type GSM-R dans l'évaluation des composants ERTMS

Porteur du projet

Nom: BERBINEAU **Prénom:** Marion **Organisme:** LEOST [IFSTTAR]

Courriel: marion.berbineau@ifsttar.fr

Autres organismes partenaires :

IFSTTAR; Heudiasyc - UTC; European Rail Software Applications

Contact predit: BRUNEAUX Gilles gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 1 397 732 € TTC **Total financement :** 423 421 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2015

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

Transports Durables et mobilit

Pôles de compétitivité :

i-Trans

Synthèse

Objectifs et finalité :

Afin d'harmoniser les différents systèmes de contrôle des trains déployés en Europe et d'optimiser l'efficacité du trafic, l'Union internationale des chemins de fer a piloté le développement du système European Rail Traffic Management (ERTMS). Il s'appuie sur deux composants principaux: le sous-système de GSM-R qui assure les communications sans fil entre le train et le centre de contrôle et le sous-système fonctionnel identifié comme l'European Train Control System

(ETCS) qui assure le contrôle des trains. Le déploiement de l'ERTMS est déjà obligatoire, mais ce processus est long et coûteux. Entretemps, les deux sous-systèmes peuvent évoluer. L'impact de ces évolutions doit être évalué avant leur mise en œuvre. Ainsi, il est nécessaire de disposer de moyens plus rapides et moins coûteux permettant la certification et la mise en service des équipements. Une des solutions pour accélérer le processus repose sur une utilisation intensive de laboratoires virtuels avant le déploiement réel. Dans les simulateurs ERTMS existants, toutes les fonctionnalités principales d'ETCS sont mises en œuvre, mais le sous-système de télécommunication

n'est pas réellement modélisé. En conséquence, aucune perturbation sur la technologie de communication ne peut être prise en compte durant les évaluations.

Dans ce contexte, le projet VEGAS vise à concevoir, développer et évaluer un laboratoire virtuel basé sur la co-simulation impliquant deux types de simulateurs. Le premier est un simulateur ERTMS qui modélise le comportement fonctionnel du système. Le second est un simulateur de télécommunications qui permet la modélisation de n'importe quelle technologie des télécommunications de la couche physique à la couche application. La co-simulation permet une évaluation du sous-système fonctionnel qui prendra en compte, grâce aux développements menés dans e projet, les aléas liés au sous-système de télécommunications (la charge du réseau, les coupures, les interférences ou attaques électromagnétiques).

Méthode :

La construction du laboratoire virtuel VEGAS, nécessite d'abord une phase de définition des concepts et mécanismes pour la co-simulation ainsi que l'élaboration d'un protocole de co-simulation. Il permettra de déterminer comment les données spécifiques doivent être générées par chaque simulateur, et comment elles seront échangées entre les simulateurs. Cette étape permettra le développement des outils nécessaires à l'ouverture du simulateur ERTMS vers d'autres simulateurs. Après les phases d'implémentation des réseaux de télécommunications de type GSM-R incluant la couche Euroradio, il conviendra de définir et de générer automatiquement les scenarios de tests et de définir les métriques adaptées. Les différents modules de VEGAS seront évalués à l'aide de trace réelle ERTMS. En outre, l'évolution vers des technologies émergentes de télécommunications telles que le LTE-Advanced sera possible. En fin de projet, les étapes pour l'évolution du laboratoire virtuel VEGAS afin d'évaluer le niveau ERTMS 3 seront définies.

Apports et résultats attendus :

Le laboratoire virtuel VEGAS permettra l'étude approfondie du comportement des composants ERTMS en cas de dysfonctionnements spécifiques ou en cas d'augmentation du trafic sur le sous-système de télécommunications. Avec les résultats obtenus, les acteurs du secteur ferroviaire et les chercheurs seront en mesure d'élaborer des procédures spécifiques afin de réduire l'impact de ces dysfonctionnements sur les lignes équipées de l'ERTMS. L'Industrie ferroviaire bénéficiera d'un outil permettant d'évaluer l'impact du fonctionnement des infrastructures de télécommunications sur les performances de l'ERTMS. Le laboratoire virtuel permettra de définir un plus large éventail de scénarios réalistes avec des coûts très réduits selon un processus accéléré. Lorsque plusieurs technologies seront considérées pour un composant ERTMS, le laboratoire virtuel permettra de décider quels sont les plus pertinents qui doivent être retenus pour des évaluations sur site réel.

VIPA Fleet - Développement d'une solution de mobilité innovante associant une flotte de Véhicule Individuel Public Autonome (VIPA) à motorisation électrique permettant des déplacements en milieux complexes

Porteur du projet

Nom: MACHEBEUF Prénom: Yan Organisme: Automobiles Ligier Courriel: ymachebeuf@ligier.fr

Autres organismes partenaires :

exoTIC Systems; IMOBS3 (Labex); Michelin

Contact predit: CLAUSE Emmanuel emmanuel.clause@finances.gouv.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE-DGCIS

Coût total du projet : 4 785 344 € TTC **Total financement :** 410 822 € TTC **Date de fin du projet :** 01/01/2016

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux :

FUI

Pôles de compétitivité :

Viameca

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le projet VIPA Fleet, labellisé par le pôle de compétitivité ViaMéca a pour ambition de développer et d'industrialiser un Véhicule Individuel Public Autonome (VIPA). Ce véhicule sans chauffeur doit permettre l'optimisation des déplacements de personnes dans les sites fermés et à moyen terme dans les centres urbains et éco-quartiers qui ne disposent pas jusqu'à présent de solutions optimales.

Ce projet, piloté par 2 industriels leaders associés à un laboratoire d'excellence et un industriel testeur de la technologie, s'inscrit dans une stratégie globale de développement des véhicules autonomes propres pour le transport de personnes.

Le projet VIPA Fleet permettra ainsi de développer le marché des véhicules autonomes capables notamment d'évoluer au sein d'une flotte de plusieurs véhicules et pouvant se déplacer en toute sécurité avec l'environnement extérieur.

Ambu-Com - Conception et développement d'une ambulance communicante

Porteur du projet

Nom: MALPONT Prénom: Stéphane

Organisme: TPL Systèmes

Courriel: stephane.malpont@tplsystemes.com

Autres organismes partenaires :

INTERGRAPH; PARSYS Télémédecine; CASSIDIAN; Groupe GIFA; Armines-LGEI; LIST

[CEA]; SDIS13

Contact predit: CLAUSE Emmanuel emmanuel.clause@finances.gouv.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE-DGCIS

Coût total du projet : 3 929 326 € TTC **Total financement :** 868 739 € TTC **Date de fin du projet :** 13/08/2015

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

FUI

Pôles de compétitivité :

iD4CAR; Risques; SYSTEM@TIC

Synthèse

Objectifs et finalité :

Devant l'évolution du secours à personne et en raison de facteurs démographiques, de la désertification médicale, de l'évolution des techniques de secours et de soins ou encore de celle des matériels d'aide au diagnostic et d'intervention, il est devenu indispensable de faire évoluer les ambulances actuelles.

Le projet "Ambulance Communicante" vise à repenser l'ambulance dès sa conception. Les fonctionnalités à développer devront permettre, d'améliorer les outils de communication et d'aide au diagnostic. Ils devront être à la fois simples d'utilisation pour les équipes de terrain et performants pour renseigner le médecin régulateur et facilitant sa prise de décision.

La démarche de ce projet innovant est tourné vers l'utilisateur final qui sera présent dès la phase d'étude et d'expression du besoin jusqu'à la phase d'évaluation technico-opérationnelle. Pour cela notre consortium regroupant les grands acteurs industriels du sujet, leaders dans leurs domaines de compétences respectifs, se sont associés aux acteurs concourant aux missions de sécurité civile français et étranger. Ce projet innovant permettra de positionner une offre française intégrée à très haut potentiel d'ambulances communicantes.

Nomade - Nouveau Moyen Adapté au Déplacement des Enfants

Porteur du projet

Nom: RENAUDIN Prénom: François

Organisme: Dorel France

Courriel: francois.renaudin@dorel.eu Autres organismes partenaires:

Keolis ; Altair ; Ismans ; Ecole de design Nantes ; Devillé ASC ; Multitude Technologies

Contact predit: CLAUSE Emmanuel emmanuel.clause@finances.gouv.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE-DGCIS

Coût total du projet : 2 281 629 € TTC **Total financement :** 325 983 € TTC **Date de fin du projet :** 01/07/2015

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

FU]

Pôles de compétitivité :

iD4CAR; LUTB

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le projet NoMadE souhaite prendre en compte une évolution du système des transports dans les grandes agglomérations urbaines qui réduit l'usage de la voiture pour faire place à des systèmes multi modaux combinant transport en commun, taxi et auto partage. Nomade offrira une solution aux parents désirant bénéficier avec leurs enfants de ces nouvelles solutions de mobilité. Pour cela Nomade devra faire face à de nombreuses difficultés, des contraintes de sécurité de plus en plus sévères, en passant par la nécessité de diminuer notablement la masse et l'encombrement

jusqu'au besoin d'améliorer la facilité d'installation et de désinstallation.

Le projet NoMadE répond à cette problématique, en proposant une solution innovante. Les gains de masse et d'encombrement seront recherchés tout d'abord en simplifiant la structure du produit tout en conservant les fonctions essentielles de confort et de sécurité, mais aussi à l'aide d'une nouvelle architecture qui investiguera l'usage de matériaux allégés avec leurs procédés associés et enfin en faisant appel à des d'outils d'optimisation. Un nouveau design soulignera et renforcera la robustesse du produit et proposera des systèmes d'installation plus ergonomiques.

En atteignant ses objectifs d'élaboration d'un dispositif adaptable à de nouveaux modes de transport, de diminution de la masse et de l'encombrement du produit, du temps d'installation du sièges et de l'enfant, et de garantie du niveau de sécurité exigée, le projet NoMADE sera un vecteur d'importantes retombées technologiques, de création de nouveaux usages et de nouveaux marchés.

ATLAS - : Impacts des inattentions sur la conduite automobile : approche multidisciplinaire

Porteur du projet

Nom : Gabaude **Prénom :** Catherine

Organisme: LESCOT/INRETS (Laboratoire Ergonomie

Sciences Cognitives pour les Transports)

Courriel:

catherine.gabaude@inrets.fr

Autres organismes partenaires :

U897 - INSERM; UMR5551 - CNRS; Continental France; UMR 8628-Univ.Paris Sud11

Contact predit :
BRUNEAUX Gilles
qilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 2 128 470 € TTC **Total financement :** 715 426 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2012

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux:

VTT.

Synthèse

Objectifs et finalité :

Les gains récents en matière de sécurité routière ont été possibles en agissant sur les grandes causes d'accident que sont la vitesse, l'alcool et le port de la ceinture de sécurité. Une conséquence de ces gains est que la part des accidents due aux défauts d'attention augmente et devient ainsi une des causes majeures à explorer afin de continuer à lutter contre l'insécurité routière. Les données de l'accidentologie font apparaître qu'à ce jour environ 1/3 des accidents de la route auraient comme origine un défaut d'attention du conducteur. Des gains en sécurité routière conséquents peuvent ainsi être atteints. Comme la santé et les facteurs psycho-physiologiques ne seront jamais pleinement impactés par les mesures de contrôle sanction, il faut aborder différemment ces gisements de sécurité résiduels.

Positionnement par rapport à l'existant :

La recherche sur les défauts d'attention en conduite automobile est encore très fragmentée car elle est tiraillée entre trois traditions très indépendantes : la recherche expérimentale, les recherches épidémiologiques et la recherche en automatique. Les travaux de ces trois communautés sont parfois contradictoires et aucune théorie globale

sur l'attention en conduite n'émerge alors que des thèmes communs peuvent être identifiés entre ces différentes disciplines. En utilisant un cadre conceptuel commun pour aborder cette question, la recherche gagnera en efficacité et permettra d'explorer des pistes novatrices. A ce jour, peu de travaux portent sur l'inattention à la conduite provoquée par des pensées internes alors que les données épidémiologiques indiquent que l'inattention à la conduite serait une cause plus fréquente d'accident que la distraction. De plus, l'inattention est le défaut résiduel qu'il faudra détecter même si le conducteur n'est pas distrait par l'usage de nouvelles technologies ; par ailleurs, de nombreuses dispositions sont prises pour alléger la tâche du conducteur (certaines pouvant la rendre monotone, ex. réduction de la vitesse sur autoroute), ainsi il est probable que l'activité de conduite soit de plus en plus génératrice d'inattention.

Méthode :

Dans un contexte de compétition mondiale et d'opportunité de croissance pour la France, ce projet propose d'avancer dans la caractérisation des effets des pensées internes sur la conduite automobile en alliant différentes disciplines (épidémiologie, psychologie cognitive, neuro-physiologie, mathématiques et automatique). Ce projet propose une démarche novatrice pour capitaliser des connaissances pour le développement de système de supervision du conducteur.

Dans ce cadre, seul les techniques d'apprentissage supervisé utilisées pour identifier la distraction du conducteur (machine à vecteur de support et réseau Bayésien) obtiennent des résultats encourageants mais ces analyses restent encore souvent trop difficiles car l'effet des inattentions peut varier grandement d'une situation de conduite à une autre et d'un type de conducteur à un autre. En développant une approche expérimentale permettant de maitriser certains paramètres d'influence, ce projet va permettre des avancées conséquentes.

Apports et résultats attendus :

Ce projet débouchera sur l'évaluation de l'impact de l'inattention en ayant une meilleure connaissance de l'influence de ce facteur sur la répartition, la fréquence et la gravité des accidents. Il va permettre une évaluation et une hiérarchisation des différents types d'inattention en fonction du risque d'accident associé et la définition d'indices de performances de conduite modifiée par l'inattention. Par ailleurs, il enrichira les connaissances sur les processus cognitifs et les comportements détériorés lors des périodes d'inattention. Enfin, il permettra l'amélioration des modèles mathématiques du comportement de conduite. Les retombées de ce projet sont nombreuses car il n'existe pas de contremesure unique aux défauts d'attention en conduite automobile. Il est nécessaire d'agir sur plusieurs facteurs.

SPEEDCAM - : Détermination de la Limitation de Vitesse par fusion Vision/Cartographie Numérique

Porteur du projet

Nom: Nashashibi Prénom: Fawzi

Organisme : ARMINES (Centre de Robotique - Ecole des Mines de Paris)

Courriel:

fawzi.nashashibi@inria.fr

Autres organismes partenaires :

VALEO; Daimler (Allemagne); Hochschule Aalen (Allemagne)

Contact predit:
BRUNEAUX Gilles
gilles.bruneaux@agencerecherche.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: ANR

Coût total du projet : 1 736 126 € TTC **Total financement :** 672 464 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2012

Rattachement à des programmes

Programmes européens :

DEUFRAKO

Programmes nationaux :

VTT

Pôles de compétitivité : MOV'EO ; SYSTEM@TIC

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le sujet scientifique que nous abordons dans ce projet est la détermination fiable et en temps réel de la limitation de vitesse sur les routes en tenant compte de la véritable limitation fixée par les autorités et qui est connue par les conducteurs grâce aux panneaux routiers de limitation de vitesse.

Notre approche est fondée sur la fusion entre un système de traitement d'images et un SIG (système d'information géographique), également appelé le système de navigation. Pour effectuer cette tâche sur un prototype réel, il est nécessaire d'effectuer du traitement d'images afin de détecter les panneaux de limitation de vitesse dans le but de déterminer la vitesse réelle. Ce logiciel est identifié sous l'appellation de module SLA (Speed Limit Assist) et il utilise une seule caméra embarquée.

Méthode :

À partir des images de la scène obtenues par la caméra, les algorithmes de traitement d'images effectuent la détection des panneaux de limitation de vitesse mais aussi de panonceaux. Des techniques de classification sont ensuite effectuées afin de déterminer la vitesse limite "légale". Le système devrait également fournir un degré de confiance attribué à la détection.

Afin de fiabiliser l'information sur la vitesse limite autorisée, le projet vise à effectuer une fusion avec une autre source d'information: un système d'information géographique (SIG). L'avantage principal d'un SIG est la quantité d'informations retournée par un tel "capteur statique". Cela inclut des informations sur la limitation de vitesse courante connue grâce à la connaissance de la position actuelle du véhicule. En revanche, un inconvénient majeur d'un tel capteur est que l'information pourrait être obsolète, voire incertaine, car la base de données SIG pourrait ne pas être à jour, ou même peu précisément constituée par le fournisseur du SIG. Par conséquent, notre objectif est de réaliser la fusion entre l'information incertaine sur la limite de vitesse obtenue par vision vision et l'information incertaine sur la limite de vitesse retournée par le SIG; cela permettra de déterminer la vraie limitation de vitesse en vigueur.

Apports et résultats attendus :

Une fois l'actuelle limite de vitesse est connue, les interfaces homme-machine adéquates peuvent être conçues de manière à générer une alerte fiable et adéquate au conducteur. Dans ce projet, ces IHMs seront développées et intégrées dans de vrais démonstrateurs. De même, une application canonique sera développée et démontrée: la "Pre-set ACC". Il s'agit d'une option d'ACC intégrée dans la voiture qui permet au conducteur de fixer sa vitesse de croisière en fonction de la vitesse limite légale en vigueur.

Vieillissement & Mémoire spatiale : évaluation et compensation des déficits en conduite automobile

Responsable(s) scientifique(s): André Dufour

Organisme: Laboratoire d'Imagerie & Neurosciences Cognitives (FRE 3289 UdS/CNRS)

Equipe: Neuropsychologie & Perception

Partenaires : REGIENOV (RENAULT) / CRM (Centre de Rééducation de Mulhouse)

Date de début des travaux : 2011

Coût de la recherche: 385 387 €

Problématique et objet de la recherche

L'hypothèse principale de notre étude est que l'altération du traitement spatial allocentrique au cours du vieillissement se traduit par une difficulté à mémoriser les trajets dans des environnements nouveaux. Ce trouble de la mémoire spatiale aurait pour conséquence une mobilisation importante des ressources cognitives (i.e. attentionnelles), au détriment d'autres fonctions, telles que les fonctions exécutives, nécessaires pour la planification et la gestion efficace de l'ensemble de nos actions lors de la conduite automobile. Afin d'étudier cette hypothèse, nous évaluerons les performances de conduite des sujets jeunes et âgés lors de l'exploration spatiale d'un environnement virtuel (i.e., une ville virtuelle) dans un simulateur de conduite automobile.

Méthodologie

a) Evaluations Neuropsychologiques

Les sujets âgés seront soumis dans un premier temps à un bilan neuropsychologique incluant l'évaluation :

- de l'efficience intellectuelle : seront estimés le QI verbal par la version abrégée de la WAIS-R (Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised ; Wechsler, 1989 ; version abrégée de Warrington et al., 1986), ainsi que le raisonnement non verbal par le test des 12 matrices progressives de Raven (Raven, 1985).
- du langage au moyen du test de dénomination DENO-100 (Kremin, 2002).
- de la mémoire épisodique, au moyen de tests de rappel libre en modalité verbale (Rappel libre d'une histoire ; Coughlan et Hollows, 1985) et non verbale (Rappel libre d'une figure complexe ; Coughlan et Hollows, 1985). Les capacités de reconnaissance seront également évaluées en modalités verbale (Test de reconnaissance des mots ; Warrington, 1984) et non verbale (Test de reconnaissance des visages ; Warrington, 1984).
- des fonctions exécutives par des tests de fluences verbales littérale et catégorielle (The Controlled Oral Word Association Test – COWAT; Benton and Hamsher, 1976), le test de classement de cartes de Wisconsin (version écourtée de Nelson, 1976) et le test des mois à l'envers (Test du National Hospital of London. Cité dans Manning, 2007),
- de l'attention par le test des barrages des 0 (Wade et al., 1988).

Test sur « Modulo-Test » (CRM Mulhouse) des capacités cognitives en relation avec la conduite automobile.

b) Evaluation des déficits spatiaux en conduite automobile

Dans une deuxième phase nous évaluerons les capacités spatiales des personnes âgées en situation de conduite automobile, ainsi que leur habileté à élaborer une carte mentale d'un parcours urbain, par comparaison à un groupe contrôle de jeunes conducteurs.

Il s'agira également d'évaluer l'impact d'une stratégie d'encodage spatial explicite par repères allocentriques sur les capacités de mémoire spatiale. Ce second objectif est en lien direct avec le projet de développement d'un outil de navigation adapté aux personnes âgées.

- Phase d'apprentissage

Les sujets devront rejoindre un point précis dans un parcours urbain (e.g., gare de la ville) en suivant la signalétique routière. Ce trajet d'une durée de 20 minutes environ, sera répété 2 fois par sujet.

- Phase de test

La phase de test consistera à demander au sujet de parcourir le même trajet mais en sens inverse (e.g., de la gare routière vers le point de départ). Dans cette phase de test, les sujets ne seront pas aidés par la signalétique routière.

- Épreuves d'évaluation de la mémoire spatiale

A l'issue de la phase de test, les sujets effectueront des épreuves d'évaluation de la mémoire spatiale réalisées sur ordinateur. Six épreuves permettront d'évaluer les performances d'apprentissage spatial des participants. L'épreuve de reconnaissances des lieux photographiés fera l'objet d'un enregistrement en Potentiels Evoqués.

SI²M.: Simulation Interactions & IHM

Porteur du projet

Nom: NGUYEN Prénom: Thomas

Organisme: Oktal

Courriel: thomas.nguyen@oktal.fr Autres organismes partenaires:

Renault ; Arts et Métiers Paritech ; Axtrid ; TechViz ; Centre de Robotique d'Armines

[Mines ParisTech]

Contact predit: CLAUSE Emmanuel emmanuel.clause@finances.gouv.fr

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE-DGCIS

Coût total du projet : 3 041 801 € TTC **Total financement :** 547 061 € TTC **Date de fin du projet :** 01/10/2015

Synthèse

Objectifs et finalité :

Afin de répondre aux enjeux de la sécurité routière et aux différentes normes dans le domaine des transports, les constructeurs automobiles équipent de plus en plus les véhicules de systèmes avancés d'aide à la conduite dit. Les générations futures d'ADAS seront constituées de plus en plus de calculateurs, couplés à des capteurs avancés, corrigeant en temps réel la trajectoire du véhicule selon sa dynamique propre, le comportement du conducteur ou même le trafic environnant. Dès lors, l'optimisation des interactions et interfaces entre le conducteur et les systèmes ADAS apparaît de plus en plus comme un enjeu majeur.

Les démarches de validation courantes reposent sur des bancs de test dédiés; l'interaction entre le conducteur et l'ensemble de ces systèmes est mise au point plus tard, sur des véhicules prototypes embarquant ces systèmes. Ce schéma de conception-validation devient très vite contraignant dans la mesure où les demandes de modifications identifiées nécessitent de revoir l'ensemble des systèmes.

Le projet SI²M vise à développer les méthodes et la plate-forme numérique pour l'aide au prototypage et à l'évaluation des interfaces et des interactions entre le conducteur et les systèmes ADAS dans les phases amont de la conception

Les IHM des systèmes ADAS, qu'elles soient graphiques, haptiques ou sonores, auront une logique de fonctionnement identique au système réel. Couplé à une simulation de conduite évoluée et interactive, l'utilisateur soumis à la charge mentale d'une conduite réelle interagit de manière réaliste et représentative avec les équipements de bords simulés. La plate-forme permettra d'effectuer des tests de validation transversaux le plus tôt possible dans le cycle de développement. Elle permettra aussi la validation des interactions homme/systèmes en situation de conduite afin d'identifier au plus tôt les meilleurs compromis pour le conducteur.

<u>SURETÉ</u>

PETRIS. : Perception des risques dans les moyens de transport en France et en Norvège.

Responsable(s) scientifique(s): coordinateur: P. BARJONET

Organisme: LVMT

Equipe:

Partenaires: INRETS/LPC, INRETS/DEST, LVMT, LPUA, SINTEF, TOI

Date de début des travaux : 06/2009 **Coût de la recherche:** 777 188 €

Problématique et objet de la recherche

- Comparer la perception des risques dans les transports en France et en Norvège. (Objectif ERANET 13).
- Evaluer les modes de transport selon les risques liés à l'insécurité (accidents) et à la sûreté (malveillance, criminalité, terrorisme).
- Effectuer le classement "subjectif" des modes de transport selon le risque perçu.
- -Analyser l'effet de la perception des risques sur le choix modal et les ajustements comportementaux (précautions, évitement...)
- Comparer le risque objectif (accidentologie, victimologie) au risque subjectif (niveau de peur et inquiétudes).
- Comparer la perception du risque entre usagers et gestionnaires du trafic.
- -Etudier le rôle des media dans la genèse du risque perçu

Méthodologie

WP1 : Etude comparative de la perception des risques selon les pays, les villes étudiées, les utilisateurs et les experts. Effet de la perception des risques sur les pratiques de transport. Enquête d'opinion en France et en Norvège.

WP2 : Perception des risques et choix modal. Enquête d'opinion à Paris et Oslo.

WP3 : Effet des media sur la perception des risques. Analyse de corpus presse à Paris et Oslo.

WP4 : Comparaison risque objectif / risque subjectif. Analyse secondaires de documents.

WP5: Recommandations concernant la gestion de crise.

Principaux résultats (intermédiaires le cas échéant)

WP1: Premiers résultats de l'enquête française réalisée sur un échantillon représentatif selon l'âge, le sexe, la zone de résidence, sur les modes de transport suivants : moto, vélo, voiture, taxi, marche à pied, avion, RER, ferry-boat, bus, métro, train, tram et selon trois types de modalité du risque : événements désagréables (bousculades, incivilités, agressions, vol) ; accidents, attentats. Les éléments évalués sont les suivants : inquiétudes, probabilités, expérience (victime, témoin) ; prévention, évitement ; perception des risques. Du côté des événements désagréables, l'inquiétude ou la probabilité d'en être victime est peu élevée ; l'expérience varie en fonction de l'événement. La crainte d'un accident ou la probabilité d'en être victime est faible sauf pour les deux-roues motorisées, la voiture et le vélo. 13% des personnes interrogées disent avoir été victime d'un accident. En ce qui concerne le risque d'une attaque terroriste, l'inquiétude et la probabilité sont faibles sauf pour le RER, le métro et l'avion. On remarque peu d'évitements pour les raisons d'insécurité ; les usagers sont fidèles à leur mode de transport mais prennent des précautions. 29% des personnes interrogées disent éviter au moins un moyen de transport, surtout le métro, le RER puis l'avion. L'évaluation du risque au regard d'un événement désagréable, d'un accident, d'une attaque terroriste montre que c'est dans le RER qu'on se sent le plus à même d'être confronté à un événement désagréable. La moto est plus dangereuse eu égard à

l'accident et c'est en avion qu'on ressent le plus le risque d'une attaque terroriste. Quant à la probabilité perçue d'être confronté à un risque selon les moyens de transport, c'est dans les transports individuels qu'on est le plus inquiet d'avoir un accident, dans les TC d'être confronté à un événement désagréable, en avion d'être exposé à un attentat terroriste.

WP2: Il comporte trois parties: une étude bibliographique, une approche pilote qualitative, une enquête quantitative. L'approche bibliographique comprend elle-même deux chapitres: 1) Description du risque dans les transports urbains (individuels et collectifs) parisiens : le risque tel qu'il est (risque objectif) et tel qu'il est perçu (subjectif). On observe des difficultés pour obtenir des informations complètes et fiables sur les agressions, vols etc... dans les transports publics parisiens. Le nombre d'agressions relevé par les plaintes est faible, il concerne principalement les vols avec violence. Les agressions ont plus souvent lieu sur le réseau ferré que dans le bus, plus fréquemment dans les rames et wagons qu'aux arrêts ou dans la station. En ce qui concerne le sentiment d'insécurité, il varie selon les études; en moyenne 20% des usagers disent avoir "peur" dans les TC, avec une pointe pour le RER. 2) Approches théoriques sur la perception sociale des risques. On distingue les approches « traditionnelles » : représentations sociales (Moscovici), « paradigme psychométrique » (Slovic), « paradigme socioculturel » (Douglas), des théories de la prise de décision et de la cognition sociale : perception sociale des événements incertains, rationalité subjective, biais cognitifs, cognition et système délibératif (heuristiques (raccourcis cognitifs) et 'prospect theory' (théorie de la prévision).

L'approche pilote qualitative a consisté en 40 interviews semi-directives réalisées à Paris, respectant les diversités d'âge, de genre et de moyen de transport. On observe de fortes variabilités inter-individuelles dans la perception du risque, peu d'inquiétudes en voiture dans la circulation parisienne mais des craintes élevées pour les vélos et les scooters. On remarque des manifestations de peur de l'agression sur certaines lignes et à certaines heures. Ce qui entraîne des comportements d'évitement, de prise de précautions et une demande affirmée de mesures de sécurité : plus de présence humaine, police, respect des réglementations, casques pour vélos.

L'enquête quantitative a été réalisée auprès de 700 usagers des transports parisiens. Les résultats sont en cours d'exploitation.

WP3 : Echantillon : 240 éditions de trois journaux : Métro, Le Parisien, 20 Minutes ont été exploitées en mars/avril 2009 par analyse lexicographique (nombre de mots traitant du thème) et analyse en cluster (corrélations entre mots). Les principales tendances sont les suivantes : 1,6 % des articles portent sur le thème « transport » (contre 18% sur le sport, 12% sur la culture.) ; parmi les articles portant sur les transports, 11% traitent de l'insécurité et des agressions, 11% des accidents de la circulation. (38% portent sur les travaux). Le Parisien traite principalement du transport local (Ile de France), Métro et 20 Minutes, des accidents de transport en général, notamment les catastrophes aériennes.

QUASPER R&D : Qualification - Certification des systèmes de Perception

Date de début des travaux : 01/03/2010

Durée de la recherche : 18 Mois **Financeurs:** MinEIE

Equipe:

Responsable scientifique : Emmanuel MICONNET

Mots clés : System@tic

Problématique

Dans le domaine des grandes infrastructures (aéroports, stades, etc.), le besoin de sécurité se traduit aujourd'hui par le déploiement de systèmes de surveillance susceptibles de comporter plusieurs centaines de capteurs de vision. Pour ce qui concerne la sécurité routière, ces mêmes technologies permettent d'envisager la mise au point de systèmes de sécurité active embarqués.

Dans les deux cas, ces systèmes comportent des capteurs associés à des algorithmes de traitement d'image. Encouragés par les évolutions réglementaires observées en Europe, de nombreux laboratoires et entreprises développent de tels systèmes pour applications fixes (infrastructures) ou embarquées (sécurité routière). Les technologies de base sont les mêmes, ce qui explique les collaborations déjà existantes entre acteurs. Au-delà, ces acteurs se rapprochent pour faire face au principal verrou technologique qui doit être affronté : la qualification de ces systèmes ; par exemple, comment et dans quelles conditions contrôlées et répétables faut-il et peut-on certifier les performances d'un système de vision embarqué destiné à fonctionner la nuit et par temps de pluie ?

Une telle problématique de qualification est mise en œuvre depuis plusieurs années dans le domaine de la sécurité passive (exemple des tests Euro-N-CAP) avec beaucoup de succès : ce résultat légitime et encourage les partenaires du projet dans leur entreprise.

Cette problématique appliquée aux systèmes actifs est le cœur du projet QUASPER, dont l'objectif est de définir les éléments scientifiques et techniques structurant le développement futur d'une plateforme de Qualification/Certification de Systèmes de Perception.

Résultats Attendus

QUASPER R&D vise trois objectifs opérationnels au service des entreprises et des laboratoires :

- Contribuer au développement et à la mise au point de nouvelles technologies de capteurs et systèmes de perception par la définition de méthodologies de Qualification reconnues par l'industrie: cette activité de type recherche et développement (R&D) concerne les laboratoires publics et les entreprises, grands groupes et PME. On peut noter également le souhait de la Commission Européenne de disposer de dispositifs (de type Test Bench) d'évaluation des résultats de programmes R&D subventionnés.
- Identifier, développer et fournir un support pour l'élaboration de standards européens de performances fonctionnelles des systèmes de perception.

- Fournir les éléments scientifiques et technologiques structurant l'élaboration d'une future plateforme opérationnelle proposant des services aux entreprises de qualification et de certification de capteurs et de systèmes intégrés : En particulier, il s'agit ici d'un enjeu clé pour de nombreuses PME qui conçoivent et qui vendent des capteurs variés, sans toutefois disposer des ressources leur permettant de caractériser et de qualifier raisonnablement les performances techniques de ces capteurs.

Les résultats des recherches entreprises au sein de QUASPER R&D permettront d'une part, d'orienter les efforts R&D (en ce qui concerne le développement de Systèmes de perceptions) des acteurs des filières Sécurité, Automobile et Transport, et d'autre part, d'établir à terme un standard d'envergure européenne. Enfin, QUASPER R&D donnera les éléments fondateurs d'une plateforme opérationnelle QUASPER SAS, entrainant la création de 10 emplois directs à court terme et de l'ordre de 50 à 100 emplois induits de proximité à terme.

DéGIV - Détection et Gestion d'Incidents dans un Véhicule ferroviaire

Porteur du projet

Nom: Joudrier Prénom: Stéphanie

Organisme: Thales

Tel.: +33 (0)1 69 41 59 98

Courriel: stephanie.joudrier@thalesgroup.com

Autres organismes partenaires :

Morpho; Arkamys; InPixal; ERTE; IFSTTAR; CEA LIST; Martec-Eolane; MAC GUFF

Contact predit: CLAUSE Emmanuel

Eléments Financiers globaux

Financeurs: MinEIE

Coût total du projet : 5 174 501 € TTC **Total financement :** 1 837 000 € TTC **Date de fin du projet :** 01/04/2014

Rattachement à des programmes

Programmes nationaux :

FUI

Pôles de compétitivité :

SYSTEM@TIC

Synthèse

Objectifs et finalité :

Le projet consiste à développer un prototype préindustriel de capteur multimodal intégré et intelligent alliant notamment une caméra et un détecteur sonore, ainsi qu'une interface avec d'autres capteurs du même type ou plus spécifiques (par exemple détecteurs de fumées) disponibles dans le train. Ce capteur intégré embarquera une intelligence d'analyse qui fusionnera les informations des capteurs individuels avec un traitement adapté des scénarios. Il sera capable d'analyser en temps réel par voies audio et vidéo l'intérieur des voitures de transport en commun et de déclencher une alarme locale et/ou distante lorsque des situations d'alerte (vandalisme, agression physique,...) sont rencontrées. Une interface de pilotage du capteur sera développée, permettant son intégration et son pilotage en situation embarquée avec la possibilité de déclencher une alarme en local dans le train ou à distance sur un centre de commande.

Positionnement par rapport à l'existant :

Pour atteindre cet objectif, les travaux réalisés dans le cadre du projet DéGIV s'appuieront notamment sur les résultats de projets précédents, comme le projet Eureka BOSS ou encore les projets ANR Predit SAMSIT, EVAS et SURTRAIN qui avait pour but de développer une plate-forme de surveillance basée sur l'image et le son en environnement mobile. Les leaders de ces projets (Inrets, CEA, Martec/Eolane) font ainsi partie intégrante du consortium de DéGIV.

Méthode :

Le but du projet DéGIV est donc d'intégrer dans un seul et unique système embarqué des capteurs (audio, vidéo,...), des algorithmes innovants de détection de menaces réalisés dans le cadre de ce projet ainsi que des capteurs et algorithmes déjà développés et testés dans le cadre d'autres projets, ainsi qu'une brique de fusion destinée à optimiser les critères de détection d'incident à partir des données collectées. Dans la continuité de l'approche adoptée dans le projet SURTRAIN, qui a consisté à mettre au point un système distribué de capteurs et une passerelle de radiocommunication Bord/Sol, le capteur développé dans DéGIV sera totalement intégré afin de faciliter son installation

(en première comme en seconde monte) dans les véhicules ferroviaires.

D'autre part, les données nécessaires aux tests de mise au point et d'évaluation du prototype réalisé dans le cadre de DéGIV se devront d'être représentatives de la variété des situations rencontrées dans le contexte des transports en commun. Dans ce but, outre les scènes réelles qui seront acquises classiquement, des scènes virtuelles, l'utilisation dernières réalisées grâce des techniques d'effets cinématographiques, viendront compléter les données et permettront de couvrir les cas de figures difficiles ou impossibles à acquérir réellement (agression violente, etc...). Cette méthode originale et innovante de mise au point et d'évaluation permettra de réaliser un système dont les performances réelles seront au plus proche des performances attendues.

Apports et résultats attendus :

Détection multimodale permettant de diminuer le taux de fausses alarmes

Portage d'algorithmes dans une architecture embarquée

Contraintes environnementales liées au transport ferroviaire (vibrations, température, compatibilité électromagnétique, bruit, luminosité variable, etc...)

Création d'images de synthèse pour faire face au manque de données réelles.





PREDIT

Secrétariat permanent Tour Voltaire 92055 La Défense Cedex téléphone 01 40 81 14 17 télécopie 01 40 81 15 22

www.predit.prd.fr



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

MINISTÈRE DU REDRESSEMENT PRODUCTIF





