

Présentation des projets financés au titre de l'édition 2010 du  
 Programme « Véhicule pour les Transports Terrestres »

<b>ACRONYME et titre du projet</b>	<b>Page</b>
<b>ActiSurTT</b> - Dispositifs actifs pour la sécurité des véhicules en environnement tout terrain	3
<b>BicNanoCat</b> - Bombardement ionique pour la création de nanocatalyseur	5
<b>DIVAS</b> - Compresseur et concept de balayage avec une distribution variable pour du downspeeding en Diesel	7
<b>E-CEM</b> - Compatibilité électromagnétique des systèmes de puissance	9
<b>FIDEA</b> - Fiabilité et Diagnostic des Composants Électroniques de Puissance pour applications Automobiles	11
<b>ICAMDAC</b> - Instabilités et Combustions Anormales dans les Moteurs Downsizés à Allumage Commandé	13
<b>METRAMOTO</b> - Mesure du trafic des deux roues motorisées pour la sécurité routière et l'évaluation des risques	15
<b>PIREP2</b> - Procédé Innovant de Réduction des Emissions Particulaires 2	17
<b>ROADSENSE</b> - Prévention des sorties involontaires de voie de circulation par dispositifs routiers audio-tactiles : conception et évaluations	19
<b>SAFEPLATOON</b> - Sûreté des convois de véhicules autonomes	21
<b>SIM2CO+</b> - Conception de modules de formation aux habiletés cognitives de conduite moto sur simulateur	23
<b>SUPERCAL</b> - Interaction des modes de vieillissement calendaire des supercondensateurs pour applications automobiles	25



# Programme VTT

**Edition 2010**

## Titre du projet

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

## Résumé

Face à l'accroissement des exigences et de la pression sur les activités de production, les machines utilisées dans le cadre des travaux "hors routes" (engins de TP, machines agricoles et forestières...) sont devenues de plus en plus complexes et imposantes. Celles-ci sont appelées à évoluer à des vitesses de plus en plus importantes sur des terrains pouvant être accidentés. Les conditions d'adhérence au sol des machines peuvent s'avérer également très changeantes (humidité, nature du terrain), de même que la variation de la masse et du centre de gravité (ex: trémies ou bennes embarquées qui se vident ou se remplissent). Tous ces facteurs entraînent une augmentation des risques de perte de contrôle des véhicules. Ainsi, malgré la mise en œuvre de dispositifs de protection passifs l'accidentologie sur ce type de machines reste importante tant en termes de fréquence, que de gravité. Si la formation et la prise de conscience des conducteurs et utilisateurs de tels véhicules constituent un volet de la réduction des risques, le développement de dispositifs d'assistance représente également un enjeu important, encore non suffisamment exploré dans le domaine des véhicules tout terrain. Bien que l'automobile propose aujourd'hui de nombreux dispositifs actifs d'aide à la conduite et de sécurité, de telles innovations ne sont pas directement applicables au cas des véhicules évoluant en milieux naturels. En effet, la diversité des situations rencontrées, la variabilité des conditions de sols sont quelques uns des éléments qui rendent peu efficace l'utilisation directe de dispositifs d'aide tels que l'ABS ou l'ESP par exemple. Par ailleurs les situations génératrices d'accidents (instabilité d'attitude) sont plus diverses que celles rencontrées dans les véhicules routiers (instabilité de trajectoires). Le projet de recherche ActiSurTT a ainsi pour objet de développer des dispositifs d'assistance à l'opérateur dédiés aux véhicules tout terrain et à même de prévenir les risques d'accidents inhérents à ces machines. Les situations accidentogènes particulièrement considérées dans ce projet seront le renversement (retournement et basculement), ainsi que le décrochement (perte d'adhérence menant par exemple au dévalement d'une pente). Compte-tenu des phénomènes dynamiques intervenant dans ces situations et de leurs caractères incertains liés à

l'évolution en milieux naturels, les travaux de recherche viseront dans un premier temps à caractériser finement et en temps réel la dynamique du véhicule ainsi que son interaction avec l'environnement. Cette caractérisation, basée à la fois sur des techniques indirectes basées sur l'observation d'état et sur le développement de systèmes de perception innovants, permettra d'alimenter l'algorithmie nécessaire à l'estimation d'un risque et son anticipation. Une telle anticipation obtenue par des modèles prédictifs appropriés, couplé avec l'étude du comportement de l'opérateur, conduira à la définition d'indicateurs facilement interprétables par celui-ci. La prise en compte de l'intégrité du système (précision et probabilité de fausse détection), prépondérante dans la prise en considération du risque, sera étudiée dans ce projet et intégrée aux indicateurs, afin d'apporter des informations pertinentes et fiables. Au-delà de l'avertissement, la détection d'un risque imminent sera exploitée en vue de développer des actions correctrices sur les organes de commande de la machine. Prévue sur une durée de 36 mois, les travaux de recherche scientifiques et techniques proposés par ce projet seront testés en vraie grandeur par l'intermédiaire d'un démonstrateur. Celui-ci, appartiendra au domaine agricole particulièrement exposé aux risques d'accident. Les solutions novatrices construites grâce à la complémentarité Laboratoires de recherches- Industriels rassemblée dans le consortium permettront de faire bénéficier ces véhicules de dispositifs actifs de sécurité adaptés et aujourd'hui manquants.

**Partenaires**

- Cemagref
- Université Paul Cézanne Aix Marseille III / LSIS
- Université de Limoges / XLIM UMR 6172
- Université Blaise Pascal / LASMEA
- Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole
- Centre Technique des Industries Mécaniques
- AXEMA
- PHIMECA
- GREGOIRE SAS
- POCLAIN HYDRAULICS Industries SAS

**Coordinateur**

Michel BERDUCAT – Cemagref - [michel.berducat@cemagref.fr](mailto:michel.berducat@cemagref.fr)

**Aide de l'ANR**

1 322 230 €

**Début et durée**

15/12/2010 - 36 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-008

**Label pôle**

VIAMECA - ELOPSYS

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

## BicNanoCat - Bombardement ionique pour la création de nanocatalyseur

### Résumé

Les normes de plus en plus sévères sur la protection de l'environnement et les inquiétudes sociétales vis-à-vis de la qualité de la vie et d'un développement durable, imposent des contraintes strictes au contrôle des émissions des véhicules équipés de moteurs à combustion interne. Pour faire face à la normative préconisée, des catalyseurs de dépollution des gaz d'échappement sont nécessaires. Actuellement, pour être efficace, un pot catalytique doit atteindre une température de travail d'environ 250°C. Ce dispositif de traitement des émissions polluantes NOx, HC et CO, est, par conséquent, inopérant au démarrage à froid. Ce projet concerne les catalyseurs de dépollution, à base de platinoïdes, utilisés en traitement des émissions des gaz d'échappement de véhicules à moteurs thermiques. Il vise à obtenir un abaissement de leur température de travail, celle à laquelle se produit la réaction catalytique, ainsi qu'une amélioration de leur stabilité vis-à-vis du vieillissement en température. La conséquence doit être une réduction significative du temps nécessaire, après démarrage du véhicule, à la mise en action du pot catalytique pour en réduire les émissions polluantes non traitées (particulièrement en ville), et ceci de façon durable. Les catalyseurs sont généralement synthétisés par les méthodes conventionnelles d'échange ou d'imprégnation des précurseurs de platine ou de palladium sur des supports oxydes. Ces méthodes de synthèses ne confèrent généralement pas une dispersion optimale du platine ou du palladium. De plus, les particules métalliques sont assujetties à des phénomènes de coalescence et détachement du support suite au vieillissement du système, ce qui oblige les imprégnateurs à introduire des charges importantes en métaux précieux, cause d'un surcoût significatif du système d'échappement des véhicules. Les constructeurs sont intéressés à étudier, en collaboration avec des laboratoires académiques, un procédé de modification, par bombardement ionique, de la composition et/ou la morphologie de surface des catalyseurs de post-traitement, suite aux résultats très prometteurs fournis par des tests préliminaires. Ces tests ont montré que le bombardement conduit à : 1) une meilleure dispersion de la phase métallique et la création de nanoparticules sur un support en silicium ; 2) une meilleure activité catalytique d'un matériau

commercial, mis en forme. Dans le cadre du projet, ces travaux doivent se poursuivre sur deux fronts :

- La recherche fondamentale (ILV, LCS) : détermination des phénomènes qui régissent la relation entre le bombardement et la dispersion nanométrique selon la nature et l'énergie de l'ion, en relation avec la nature du métal cible. Application à l'activation catalytique des platinoïdes et autres métaux sur supports différents.
- La recherche industrielle (PCA, Renault) : tests et validation du procédé sur prototypes de pots catalytiques portés sur des bancs de tests avec des mélanges synthétiques de gaz et banc moteur dynamique. Etude et développement des moyens de bombardement ionique adaptés à la production industrielle.

**Partenaires**

- CNRS Délégation Régionale Normandie / Laboratoire Catalyse et Spectrochimie  
- PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA  
- Regienov G.I.E. - Renault  
- Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines / Institut Lavoisier de Versailles, UMR CNRS UVSQ 8180

**Coordinateurs**

Marco DATURI & Philippe BAZIN – LCS  
[Marco.Daturi@ensicaen.fr](mailto:Marco.Daturi@ensicaen.fr) ; [Philippe.Bazin@ensicaen.fr](mailto:Philippe.Bazin@ensicaen.fr)

**Aide de l'ANR**

829 952 €

**Début et durée**

01/01/2011 - 36 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-003

**Label pôle**

MOV'EO

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

**DIVAS** - Compresseur et concept de balayage avec une distribution variable pour du downspeeding en Diesel

## R sumé

Le projet DIVAS vise à identifier des voies technologiques innovantes prometteuses en termes de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> (de l'ordre de 10%) sur moteur Diesel. L'approche d'un fort downspeeding est étudiée, en visant à lever les verrous scientifiques et technologiques liés à gestion de la boucle d'air (augmentation de remplissage à bas régimes). Sur la base de résultats de simulation système, deux concepts technologiques à fort potentiel ont été identifiés ; le projet vise à les explorer de façon approfondie sur la base d'études amont dédiées et via l'expérimentation en vraie grandeur :

- compresseur + turbo : cette nouvelle voie technologique permet une forte augmentation de remplissage, avec un "bilan CO<sub>2</sub>" favorable. On propose d'étudier et de réaliser un prototype avec des stratégies de contrôle avancées permettant de tirer les performances maximales du système d'air, d'étudier les verrous actuels (agrément, puissance entraînement compresseur...) et de confirmer le potentiel sur un moyen d'essai.

- distribution variable + turbo : un concept innovant de distribution variable permet d'envisager le concept de balayage (favorisant la suralimentation et le remplissage) sans les pénalités connues en Diesel (embrèvements soupapes).

On propose de valider sur moteur les résultats simulés en pleine charge, d'identifier les comportements en transitoire et d'exploiter le concept en charge partielle : baisse de richesse, contrôle du post traitement. Le couplage des deux concepts sera effectué en fin de programme, après identification des synergies. Ce projet s'inscrit en parfaite complémentarité avec le projet SYNERGY, qui cherche à réaliser un downspeeding dans une approche technologique différente (double suralimentation, VVA pour la charge partielle). De plus, les bases expérimentales envisagées dans ce deux projets sont proches (système de combustion, définition VVA sur un multicylindre), ce qui permet de mieux identifier les avantages et les inconvénients des différentes approches technologiques et réduit en outre substantiellement les dépenses liées à la conception et aux essais.

## Partenaires

- Renault (Regienov G.I.E.)

- IFP ENERGIES NOUVELLES
- VALEO SYSTEMES THERMIQUES, Domaine Efficacité de la Propulsion
- IRSEEM
- Arts et Métiers ParisTech, Laboratoire DynFluid - Equipe Turbomachines :EA 92

**Coordinateur** Karim BENCHERIF – Renault (Regienov G.I.E.)  
[karim.ben-cherif@renault.com](mailto:karim.ben-cherif@renault.com)

**Aide de l'ANR** 1 279 493 €

**Début et durée** 01/12/2010 - 24 mois

**Référence** ANR-10-VPTT-012

**Label pôle** MOV'EO

# Programme VTT

**Edition 2010**

## Titre du projet

## **E-CEM** - Compatibilité électromagnétique des systèmes de puissance

### Résumé

Une des manières de réduire considérablement les émissions carbonées des transports est d'envisager le développement des véhicules hybrides et électriques. De ce fait, le recours aux convertisseurs de puissance va aller grandissant dans les véhicules modernes. Afin que l'introduction des convertisseurs de puissance dans les véhicules de transport terrestre se fasse en bonne harmonie avec les systèmes bas niveau ainsi qu'avec les contraintes liées à l'exposition des personnes à l'intérieur des véhicules, il est devenu fondamental de pouvoir anticiper le comportement CEM des systèmes de puissance à un stade très précoce du dimensionnement. A ce titre, ce projet s'inscrit dans la continuité du SP4 du programme O2M et propose donc de poursuivre le développement des outils permettant la prise en compte de la CEM des systèmes de conversion statique d'énergie lors de l'étape de conception numérique. Pour mémoire le projet SP4 de O2M a permis de traiter du problème de la description en temps et fréquence des composants actifs de puissance, du couplage en champ proche de composants électroniques et de la prise en compte de l'effet de la température. Le résultat est la possibilité d'obtenir un modèle fiable pour un module de puissance. Ces modèles vont être complétés par ceux des faisceaux et de moteurs/actuateurs. De plus un gros effort sera apporté aux phénomènes de propagation et à la mise en place d'outils d'optimisation. L'objectif maintenant est d'aller vers la modélisation d'un sous-système, c'est-à-dire d'un système composé simplement du module de puissance, d'un faisceau et d'un actuateur/moteur. Ce modèle doit pouvoir permettre la recherche de la configuration optimum. Les méthodes proposées doivent pouvoir s'adapter à des modélisations rapides requises lors de la phase de pré-dimensionnement ou bien à des simulations plus coûteuses en temps donnant accès à des résultats quantitatifs. Nous étudierons notamment les aspects modélisation système et optimisation globale.

### Partenaires

- Valeo Etudes Electroniques
- Ecole Centrale de Lyon - Laboratoire AMPERE :UMR 5005
- Institut de Recherche en Systèmes Electroniques Embarqués
- Grenoble-INP - LABORATOIRE DE GENIE ELECTRIQUE DE

GRENOBLE :UMR 5269  
- CNRS - Délégation Ile de France EST (DR03) - Laboratoire  
des systèmes et applications des technologies de l'information  
et de l'énergie :UMR 8029  
- CEDRAT S.A.  
- REGIENOV

**Coordinateur** François DE DARAN - Valeo Etudes Electroniques (VEE)  
[francois.de-daran@valeo.com](mailto:francois.de-daran@valeo.com)

**Aide de l'ANR** 1 255 805 €

**Début et durée** 03/01/2011 - 36 mois

**Référence** ANR-10-VPTT-013

**Label pôle** MOV'EO

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

## **FIDEA** - Fiabilité et Diagnostic des Composants Électroniques de Puissance pour applications Automobiles

### Résumé

A bord des véhicules conventionnels apparaissent de plus en plus d'organes électriques, pour répondre aux besoins de confort, de réduction de la consommation et d'optimisation de fonctions. Par ailleurs, dans le cas de véhicules électriques (VE) et hybrides (VEH), des fonctions de traction sont assurées par des convertisseurs électroniques de puissance. Pour ces dernières applications, les marchés des véhicules hybrides dans les différentes architectures possibles commencent à se développer à une échelle « série ». En particulier en Europe, sur la base d'architectures micro-hybride jusqu'à mild-hybride, en général en basse tension (< 50V) les annonces de production série sont de plus en plus nombreuses. Ces éléments conduisent à une augmentation constante du nombre de composants de puissance installés dans un véhicule et de ce fait à une plus grande occurrence des défaillances de ces composants. Simultanément pour réduire les coûts, la zone active de ces composants est de plus en plus réduite, ce qui entraîne une augmentation continue du stress électro-thermo-mécanique appliqué. Or du fait des processus de fabrication et des méthodes modernes de maintenance, la défaillance d'un composant conduit en général à la destruction du module. Tout ceci conduit à une exigence très élevée en termes de défaut de fiabilité, exigence qui devra être atteinte progressivement au fur et à mesure de l'augmentation progressive de puissance électrique installée sous peine d'handicaper fortement cette évolution nécessaire aux objectifs de réduction de consommation. Pour atteindre un tel objectif, il est d'abord essentiel de pouvoir comprendre les modes et mécanismes de défaillance des modules de puissance suivant les types d'usage normaux et anormaux. Mais une telle étude ne peut être envisagée qu'au niveau du système d'électronique de puissance en tenant compte de l'environnement applicatif réel. Ce projet s'inscrit dans la continuité du programme EPO-Auto+ (PREDIT 3) dont une partie (FIDUCOHT) était déjà consacrée à la fiabilité. Il permet, tout en bénéficiant de l'ensemble des acquis d'EPO-Auto+ d'approfondir les éléments nouveaux dégagés sur le thème particulièrement important de la fiabilité. De même, il bénéficiera de l'expérience de collaboration à un grand nombre

de partenaires ainsi que de tous les acquis organisationnels qui ont été mis en place à l'occasion du développement de ce programme.

#### Partenaires

- INSTITUT FRANÇAIS DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES TRANSPORTS, DE L'AMENAGEMENT ET DES RESEAUX / Laboratoire des Technologies Nouvelles
- Institut Polytechnique de Bordeaux / Laboratoire de l'intégration du Matériaux au Système
- CNRS Délégation Régionale Midi Pyrénées / Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes du CNRS
- Université de Montpellier 2 / Institut d'Electronique du sud - Université de Montpellier 2
- Ecole Nationale de Mécanique et d'Aérotechnique / Institut P' - Département Physique et Mécanique des Matériaux
- CNRS Délégation Régionale Ile de France Est / Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Energie
- CNRS Délégation Régionale Midi Pyrénées / Centre d'Elaboration des Matériaux et d'Etudes Structurales
- Freescale Semiconducteurs SAS
- ACTIA
- PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA

#### Coordinateur

Zoubir KHATIR – IFSTTAR (LTN-Satory)  
[zoubir.khatir@ifsttar.fr](mailto:zoubir.khatir@ifsttar.fr)

#### Aide de l'ANR

1 608 841 €

#### Début et durée

01/12/2010 - 36 mois

#### Référence

ANR-10-VPTT-001

#### Label pôle

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

## ICAMDAC - Instabilités et Combustions Anormales dans les Moteurs Downsizés à Allumage Commandé

### Résumé

Le moteur downsizé à allumage commandé (MDAC) est une des voies principales explorées par les constructeurs automobiles pour améliorer le rendement et réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des motorisations essence. Il s'agit de combiner une réduction de la cylindrée unitaire avec une forte suralimentation afin d'améliorer le rendement du moteur, en particulier à faibles et moyens régimes et charges. Leur mise au point se heurte à une augmentation des combustions anormales (CA), dont le contrôle par forte dilution par EGR peut également entraîner l'apparition de variabilités cycliques (VC) importantes. La compréhension des nombreux paramètres intervenant dans l'apparition de ces phénomènes, et de leurs interactions, est toujours imparfaite, rendant insuffisante une approche basée uniquement sur des méthodes expérimentales. Dans ce contexte, le projet ICAMDAC propose de combiner études expérimentales, simulations tridimensionnelles et simulation système pour une recherche fondamentale visant à étudier en détail un nombre limité des principaux paramètres intervenant dans les CA et VC des MDAC. L'objectif est de contribuer à la compréhension des mécanismes impliqués, et à la réalisation d'outils de simulation permettant de prédire leurs conditions d'apparition. Un élément central de l'approche de simulation proposée est la mise au point et l'utilisation innovantes de la Simulation aux Grandes Échelles (SGE), seule capable de simuler le fonctionnement cycle à cycle d'un moteur, tout en rendant compte de façon détaillée de phénomènes locaux instantanés. Afin de réaliser ces objectifs, trois axes de recherche complémentaires sont proposés. Le premier concerne des études de développement d'un outil SGE existant pour le rendre apte à simuler ces phénomènes. Celles-ci incluent la représentation fine par simulation multi-physiques de la température des parois moteur, et des modélisations avancées de l'auto-inflammation et de la propagation de flamme. Cette dernière s'appuie sur des expériences en enceinte haute pression et sur des Simulations Numeriques Directes (DNS) d'allumages par bougie de flammes laminaires et turbulents. Le deuxième concerne la réalisation d'une base de données moteur, combinant des diagnostics optiques avancés en moteur entraîné pour visualiser l'aérodynamique et le mélange

et des expériences à chaud pour pouvoir étudier séparément, les phénomènes d'instabilité cyclique, de cliquetis et de préallumage. Des simulations SGE des points moteur acquis permettront enfin d'acquérir une meilleure compréhension des phénomènes menant aux CA et aux VC, et de proposer des modèles phénoménologiques pour la simulation système permettant d'en reproduire les principaux effets, une première étape pour appuyer le développement futur de méthodes pour les contrôler.

**Partenaires**

- IFP Energies Nouvelles
- Institut National Polytechnique de Toulouse / Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse
- Université d'Orléans / Institut PRISME
- PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA
- Regienov G.I.E. – Renault

**Coordinateur**

Olivier COLIN – IFP Energies Nouvelles  
[olivier.colin@ifp.fr](mailto:olivier.colin@ifp.fr)

**Aide de l'ANR**

1 160 128 €

**Début et durée**

01/01/2011 - 36 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-002

**Label pôle**

MOV'EO

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

**METRAMOTO** - Mesure du trafic des deux roues motorisés pour la sécurité routière et l'évaluation des risques

## Résumé

La sécurité des deux roues motorisés (2RM) constitue un enjeu essentiel pour les pouvoirs publics et les gestionnaires routiers. Si globalement, l'insécurité routière diminue sensiblement depuis 2002, la part relative des accidents impliquant les 2RM a tendance à augmenter. Ce constat est résumé par les chiffres suivants : les 2RM représentent environ 1% du trafic et 28% des tués sur les routes. Le risque d'être tué en moto est 24 fois supérieur à celui des automobilistes. On observe depuis plusieurs années une augmentation du parc des 2RM et pourtant il manque des données et des informations sur ce mode de transport, ainsi que sur les interactions des 2RM avec les autres usagers et l'infrastructure routière. Un état de l'art effectué en 2009 a montré qu'il n'existe pas de solution technique adaptée à la mesure du trafic de cette catégorie de véhicule (contrairement aux véhicules légers et aux poids lourds) et la recherche/développement dans ce domaine semble 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.

**Partenaires**

- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement Normandie-Centre
- Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR)
- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest
- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement Ile de France
- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement Méditerranée
- Université de Rouen / LITIS
- Université de Technologie de Belfort Montbéliard / Laboratoire SeT EA 3317
- Commissariat à l'énergie atomique et aux Energies Alternatives Grenoble / Commissariat à l'énergie atomique et aux Energies Alternatives-Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information
- Société Toulousaine d'Etudes et de Réalisations en Electronique et Automatique
- NEAVIA TECHNOLOGIES

**Coordinateur**

Eric VIOLETTE - CETE Normandie-Centre  
[eric.violette@developpement-durable.gouv.fr](mailto:eric.violette@developpement-durable.gouv.fr)

**Aide de l'ANR**

942 623 €

**Début et durée**

15/11/2010 - 36 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-007

**Label pôle**

MOV'EO

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

## PIREP2 - Procédé Innovant de Réduction des Emissions Particulaires 2

### Résumé

Le projet PIREP2 porte sur la caractérisation et l'élimination des particules de suies émises par les futures voitures hybrides à motorisation Diesel. Son principal objectif est de développer une nouvelle génération de filtres à particules autorégénérants (FAPauto) à partir des compétences acquises sur les catalyseurs électrochimiques filtrants lors du projet PIREP1 (Programme ADEME, 2007-2010) coordonné par IRCELYON avec l'appui de PSA. Les voitures hybrides Diesel (VHD) pourraient permettre une baisse importante de la consommation en carburant et donc des rejets de gaz à effet de serre tout en contribuant à la réduction de la dépendance aux énergies fossiles. Ces enjeux sont capitaux pour limiter le réchauffement climatique de la planète. La consommation cible en carburant des VHD est de 3 L pour 100 km pour un moteur de cylindrée moyenne (1,6 L), soit une réduction de 50% par rapport à une motorisation conventionnelle. Cependant, afin de respecter les futures législations européennes (EURO 6 en 2014 et EURO 7 en 2018-2020) sur les rejets de polluants (NOx, HC, CO, particules), les VHD seront nécessairement équipées d'un dispositif de post-traitement catalytique complexe. Or, les technologies de filtres à particules actuelles entraînent toutes une surconsommation de carburant incompatible avec l'ambition des VHD. PIREP2 est un projet de recherche industrielle dont les principaux objectifs sont :

- o le développement et l'optimisation de FAPauto constitués de céramiques conductrices ioniques, capables de brûler en continu les suies sans surconsommation de carburant et sans ajout de métal noble

- o la compréhension des mécanismes d'activation de la suie par les céramiques conductrices ioniques par les ions oxydes

- o et le diagnostic précis des émissions gazeuses et particulaires des VHD et l'impact des FAPauto sur les processus de nucléation (formation de nouvelles particules ultrafines).

### Partenaires

- Université Claude Bernard Lyon 1 / Institut de Recherches sur la Catalyse et l'Environnement de Lyon

- IFP Energies nouvelles
- Céramiques Techniques et Industrielles (CTI)
- CNRS Délégation Alpes / Laboratoire d'Electrochimie et de Physicochimie des Matériaux et des Interfaces
- PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA
- CNRS Délégation Rhône Auvergne / Laboratoire de Météorologie Physique

**Coordinateur** Philippe VERNOUX – IRCELYON  
[philippe.vernoux@ircelyon.univ-lyon1.fr](mailto:philippe.vernoux@ircelyon.univ-lyon1.fr)

**Aide de l'ANR** 1 532 400 €

**Début et durée** 01/02/2011 - 36 mois

**Référence** ANR-10-VPTT-006

**Label pôle** AXELERA - MOV'EO – TRIMATEC

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

**ROADSENSE** - Prévention des sorties involontaires de voie de circulation par dispositifs routiers audio-tactiles : conception et évaluations

## Résumé

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. Pour atteindre cet objectif 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
- caractériser et identifier du point de vue sonore et vibratoire les dispositifs existants sur bancs physique
- concevoir et valider des signaux sonores pertinents (design sonore) à partir d'études psychoacoustiques sur un panel d'utilisateurs, les créer sur un simulateur numérique
- implémenter les signaux sonores et vibratoires sur simulateur de conduite, construire des scénarios de référence
- expérimenter l'efficacité et l'acceptabilité de bandes d'éveil de vigilance par délimitation audio-tactile de la voie de circulation à partir d'études de panels d'utilisateurs (i) sur simulateur de conduite, (ii) sur pistes routières et (iii) sur routes
- définir et développer des outils et méthodes permettant d'évaluer l'efficacité de ces dispositifs à partir de 3 sites d'essais routiers équipés localement, afin de préparer un projet de recherche applicatif FUI. Le travail sur le codage sonore et vibratoire pour la conception des lignes d'alerte audio-tactiles 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.

**Partenaires**

- AXIMUM
- Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique
- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement Normandie Centre / ERA 34
- Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement Ouest / ERA 33
- Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - Laboratoire Central des Ponts et Chaussées / Laboratoire, Exploitation, Perception, Simulateurs et Simulations: UMR
- COLAS / Campus Scientifique et Technique

**Coordinateur**

Pierre ANELLI – AXIMUM  
[anelli@aximum.fr](mailto:anelli@aximum.fr)

**Aide de l'ANR**

636 291 €

**Début et durée**

01/12/2010 - 30 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-010

**Label pôle**

MOV'EO - Cap Digital Paris-Région

# Programme VTT

**Edition 2010**

<b>Titre du projet</b>	<b>SAFEPLATOON - Sûreté des convois de véhicules autonomes</b>
<b>Résumé</b>	<p>L'objectif du projet SafePlatoon est d'étudier la problématique des convois de véhicules autonomes en considérant des applications dans les milieux urbains, militaires et agricoles. Son caractère novateur réside dans la conception et la mise au point de capacités de déplacement en convoi étendues et robustes. Le projet prend en compte plusieurs configurations géométriques de convois (linéaire, triangulaire, ligne de front, ...). Il intègre aussi la possibilité d'adapter de manière dynamique la configuration du convoi.</p> <p>Un aspect important du projet SafePlatoon réside dans le fait que les algorithmes de décision et de contrôle/commande proposés seront vérifiés et validés. La vérification concerne la preuve, par des outils et méthodes spécifiques, de propriétés de sûreté relatives à certains cas de fonctionnement du système considéré. La validation concerne la mise en œuvre de jeux de test, effectués soit par simulation, soit par expérimentation sur des véhicules réels. L'objectif est d'évaluer la conformité et la qualité des approches proposées.</p> <p>Le projet SafePlatoon repose sur les acquis de ses partenaires en matière de conception, validation et vérification d'algorithmes de décision, de contrôle et de commande pour la conduite en convoi. Les partenaires de SafePlatoon ont également participé à plusieurs projets portant sur la conduite en convoi et les véhicules autonomes en considérant des applications dans les milieux urbains, agricoles et militaires.</p>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Université de Technologie de Belfort-Montbéliard / Laboratoire Système Et Transport - SeT : EA 3317</li><li>- Université Blaise Pascal : Clermont-Ferrand II - Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Electronique et d'Automatique - LASMEA : UMR 6602</li><li>- Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts - CEMAGREF</li><li>- Direction Générale de l'Armement Techniques terrestres - DGA</li><li>- CIVITEC</li></ul>
<b>Coordinateur</b>	Abderrafiaa KOUKAM - Laboratoire Systèmes Et Transports (SeT) - <a href="mailto:abder.koukam@utbm.fr">abder.koukam@utbm.fr</a>

**Aide de l'ANR** 844 715 €

**Début et durée** 01/03/2011 - 36 mois

**Référence** ANR-10-VPTT-011

**Label pôle** Véhicule du futur - VIAMECA

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

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

## Résumé

Les données d'accidentologie relatives aux conducteurs de deux roues motorisés mettent en évidence les risques importants de ce mode de transport en France. Si l'on tient compte du kilométrage parcouru, le risque de décès lors d'un accident est 20 fois plus élevé pour un conducteur de deux roues motorisés que pour un conducteur de voiture (ONISR, 2010). Ces chiffres préoccupants le sont encore davantage pour les conducteurs novices, une population particulièrement vulnérable qui échappe à la tendance générale des progrès en matière de sécurité routière en France (ONISR, 2010). On comprend l'intérêt tant au plan de la recherche que des politiques publiques de s'intéresser à la formation initiale des motards, formation qui peut être impliquée dans le comportement des motards novices et leur accidentalité. L'acuité de ces problèmes se place dans un contexte à long terme d'augmentation du parc moto en France. Au plan de la recherche scientifique, des efforts pour mieux comprendre les phénomènes spécifiques associés à ce type de population sont entrepris, notamment au travers de projets ANR et/ou PREDIT récents concernant l'étude du sur-risque des motocyclistes (RIDER, AU2RM...) et la mise au point de systèmes permettant d'éviter ou de réduire la gravité des accidents (SUMOTORI, PROMOTO, DAMOTO...). Pour répondre à la question de l'accidentalité des conducteurs novices, il est nécessaire de mener des projets pluridisciplinaires qui ont pour objet de proposer de nouvelles pistes pour la formation des conducteurs de deux roues motorisés. L'objectif du projet SIM2CO+ est de concevoir et de valider des modules de formation aux habiletés cognitives de conduite moto sur simulateurs. Ce type d'habileté est clairement mis en jeu dans les accidents impliquant un motocycliste (RIDER, 2005). Il s'agit plus particulièrement de concevoir une gamme de 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 des motocyclistes novices.

## Partenaires

- Institut National de Recherche sur les transports et leur

sécurité  
- ECA FAROS  
- Université d'Orléans / Laboratoire AMAPP  
- Institut National de Recherche sur les transports et leur sécurité  
- Editions Nationales du Permis de Conduire  
- Université Paris Sud 11 / Institut d'Electronique Fondamentale

**Coordinateur** Stéphane ESPIE - INRETS LEPSIS  
[espie@inrets.fr](mailto:espie@inrets.fr)

**Aide de l'ANR** 710 328 €

**Début et durée** 01/01/2011 - 36 mois

**Référence** ANR-10-VPTT-005

**Label pôle**

# Programme VTT

Edition 2010

## Titre du projet

**SUPERCAL** - Interaction des modes de vieillissement calendaire des supercondensateurs pour applications automobiles

## Résumé

A ce jour, les résultats d'études sur le vieillissement des systèmes de stockage d'énergie (SSE) embarqués, et en particulier les supercondensateurs, sont peu nombreux. Les raisons sont multiples et proviennent soit du caractère confidentiel des résultats issus des fabricants, soit du nombre limité de technologies réellement disponibles et accessibles aux laboratoires spécialisés, soit parce que les études menées ne vont pas jusqu'à la prise en compte du vieillissement dans les modèles développés et restent donc de ce fait incomplètes. Pourtant, pour des applications véhicules hybrides modernes, l'intégration d'un système de stockage à supercondensateurs nécessite une estimation réaliste de la durée de vie des cellules en fonction des différents profils de sollicitation. Ce point est essentiel pour le dimensionnement au plus juste du SSE, afin que le véhicule remplisse le cahier des charges pour lequel il a été conçu sur une durée de vie de 10 à 15 ans. De plus, pour des raisons de coût, on ne peut compter sur un surdimensionnement initial des cellules supercondensateurs. Dans ces conditions, il est indispensable de disposer de modèles précis pour estimer la durée de vie des supercondensateurs pour différents modes de vieillissement, tant en cyclage qu'en calendaire. C'est dans ce contexte que le projet SIMSTOCK a été lancé en 2006. Toutefois, ce projet ne porte que sur le comportement et le vieillissement en cyclage et ne prend pas en compte le vieillissement calendaire. Or, le taux d'utilisation moyen d'un véhicule particulier aujourd'hui est évalué à environ 7000 heures pour 15 ans de durée de vie. Le vieillissement calendaire apparaît donc comme un phénomène important à étudier et justifie donc d'un projet d'envergure tel que SUPERCAL. Ce projet s'appuie sur une organisation similaire à celle de SIMSTOCK et compte à la fois sur l'expérience et les moyens d'essais spécifiques des différents laboratoires et partenaires industriels. L'objectif principal du projet SUPERCAL est d'aboutir à une modélisation électrique avancée des supercondensateurs de technologie récente avec prise en compte des différents modes de vieillissement. Une part essentielle du projet porte sur des tests d'endurance où la tension aux bornes du supercondensateur est maintenue

constante. Dans ces conditions, le vieillissement est le résultat des actions combinées de la température et de la tension. Le suivi de l'évolution des caractéristiques des éléments au cours du vieillissement est réalisé par la mesure en continu du courant de fuite et par des caractérisations périodiques basées sur des mesures de capacité, de résistance série équivalente et d'impédance. La durée de vie en vieillissement calendaire peut alors être quantifiée grâce à des lois d'évolution des grandeurs électriques, dans des conditions de tension et de température fixées. Dans SUPERCAL, ces essais de vieillissement calendaire pur seront complétés par des essais plus spécifiques dont le but est de mettre en évidence et d'approfondir d'autres modes de vieillissement calendaire, qui correspondent à des sollicitations réelles au sein d'applications véhicules hybrides. Tout d'abord, d'un point de vue thermique, des essais seront menés pour étudier l'impact, sur le vieillissement calendaire, de profils de température lentement variables, sur une échelle de temps journalière voire hebdomadaire. Du côté des contraintes électriques, un des objectifs est d'étudier l'influence, en vieillissement calendaire, de la superposition d'une composante alternative à la tension de polarisation sur l'évolution des caractéristiques des échantillons. La complémentarité avec le projet SIMSTOCK et l'inter-comparaison des résultats seront abordées au travers d'essais de type calendaire avec phases de cyclage intermittent. Enfin, l'ensemble des résultats sera exploité pour définir des lois de comportement qui seront implémentés dans des modèles de simulation.

**Partenaires**

- IMS - Institut Polytechnique de Bordeaux
- PEUGEOT CITROËN Automobiles SA
- VALEO Systèmes Electriques et Moteurs
- BATSCAP
- IFSTTAR – LTN Satory
- AMPERE - Université Claude Bernard Lyon 1

**Coordinateur**

Jean-Michel VINASSA – IMS  
[jean-michel.vinassa@ims-bordeaux.fr](mailto:jean-michel.vinassa@ims-bordeaux.fr)

**Aide de l'ANR**

826 848 €

**Début et durée**

10/12/2010 - 36 mois

**Référence**

ANR-10-VPTT-009

**Label pôle**

MOV'EO

# Programme VTT

Edition 2010

Titre du projet	<b>TICTACT</b> - Système d'Information par Interface Tactile Interactive
<b>Résumé</b>	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.
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- RATP Délégation Générale à l'Innovation et au Développement Durable</li><li>- CEA Siège Administratif / CEA Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies</li><li>- Association pour la Recherche et le Développement des Méthodes et Processus Industriels</li><li>- Université Paris 8 / Laboratoire Technologie, Handicap, Interfaces, Multimodalités (THIM) EA 4004 CHART</li><li>- GOOBIE</li><li>- CAMINEO SAS</li></ul>
<b>Coordinateur</b>	Patrick ATTARD – RATP - <a href="mailto:patrick.attard@ratp.fr">patrick.attard@ratp.fr</a>
<b>Aide de l'ANR</b>	1 086 907 €
<b>Début et durée</b>	15/11/2010 - 30 mois
<b>Référence</b>	ANR-10-VPTT-004
<b>label pôle</b>	SYSTEM@TIC Paris région

