



**HAL**  
open science

## ESTAS - Évaluation des systèmes de transports automatisés et de leur sécurité

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ESTAS - Évaluation des systèmes de transports automatisés et de leur sécurité. 2009, Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité - INRETS. hceres-02032168

**HAL Id: hceres-02032168**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032168>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Evaluation des Systèmes de Transport Automatisés  
et de leur Sécurité (ESTAS)

de l'Institut National de Recherche  
sur les Transports et leur Sécurité  
(INRETS)



mai 2009



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Evaluation des Systèmes de Transport Automatisés  
et de leur Sécurité (ESTAS)

de l'Institut National de Recherche sur les  
Transports et leur Sécurité (INRETS)

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mai 2009



# Rapport d'évaluation



## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Evaluation des Systèmes de Transport Automatisés et de leur Sécurité (ESTAS)

Label demandé : UR INRETS

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. El Miloudi EL KOURSI

## Université ou école principale :

INRETS

## Autres établissements et organismes de rattachement :

## Date de la visite :

11 mars 2009



# Membres du comité d'évaluation

## Président :

M. Jacques CITERNE, INSA de Rennes

## Experts :

M. Michel DHOME, CNRS Clermont-Ferrand

M. Gérard GISSINGER, Université de Haute Alsace, Mulhouse

M. Michel MERMET, TCE/ALSTOM Transport & Directeur PEARL, Tarbes

M. François VERNADAT, INSA de Toulouse, LAAS-CNRS

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. Jean-Pierre VERRIEST, représentant l'instance d'évaluation de l'INRETS

# Observateurs

## Délégués scientifiques de l'AERES :

M. Luc DUGARD

M. Michel ROBERT

## Représentant de l'organisme tutelle de l'unité :

M. Bernard CAMBOU



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

L'unité de recherche ESTAS est installée sur deux sites (Lille et Marne la Vallée) ; elle compte au 11 mars 2009 une vingtaine de membres.

- l'effectif est de 9 chercheurs permanents INRETS (3 DR, 6 CR (dont 3 HDR)), 4 ingénieurs (IR), 6 doctorants, 3 techniciens et administratifs (2 AI, 1 TCS)
- nombre de HDR : 3, nombre de HDR encadrant des thèses : 2
- 7 thèses soutenues sur 4 ans avec une durée moyenne de 3 ans et 10 mois, 6 thèses en cours, taux d'abandon non précisé, nombre de thésards financés : 6 (2 A-INRETS, 4 A-INRETS-Région Nord-Pas de Calais)
- nombre de membres bénéficiant d'une PEDR : (sans objet)
- nombre de publiants : 5

### Remarques :

- 1 CR est mis à disposition de CERTIFER, l'Agence de certification ferroviaire française que l'INRETS a contribué à créer
- parmi les ITA permanents, 4 IR s'adonnent avec les chercheurs à de l'expertise technique collective de haut niveau
- une IR est actuellement détachée auprès de l'European Railway Agency (ERA), l'agence qui supervise l'interopérabilité et la sécurité des chemins de fer à l'échelle européenne
- sur le plan budgétaire, on note une nette progression des contrats Industriels sur la période que l'UR attribue à sa forte sollicitation en expertises collectives. Une part très importante de ces recettes alimente un fonds INRETS permettant le recrutement de CDD pour tout type de personnels ; la durée pouvant atteindre 6 ans. 10 CDD, représentant l'équivalent de 3,5 temps plein, ont été recrutés sur la période
- la production d'expertises collectives (59 sur la période) est le « moteur » et aussi la « vitrine » de l'UR ESTAS

## 2 • Déroulement de l'évaluation

La visite a duré de 8h à 17h. Les présentations des bilans et des projets scientifiques ont été publiques. Le directeur de l'UR ESTAS dont le mandat a débuté en 2007, a fait la présentation générale de l'UR ainsi que celle du projet. La présentation du bilan a été assurée par plusieurs responsables de projets pilotes sélectionnés. Le partage du temps entre présentation et discussion avec les membres du comité a été respecté.

Les échanges entre le comité et les représentants des personnels chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs, doctorants ont été menés conjointement aux deux laboratoires évalués ESTAS et LEOST.



L'UR ESTAS avait mis en place en proximité de la salle de travail du comité des démonstrations relatives aux résultats récents obtenus dans 2 de ses projets pilotes en sécurité (Plate-forme ERTMS) et en exploitation (Viatic). Les pauses ont été l'occasion de découvrir des affiches, des ouvrages collectifs, des vidéos ainsi que la production spécifique INRETS que sont les expertises collectives. Les huis-clos avec le directeur d'ESTAS, le directeur scientifique de l'INRETS ont permis de clarifier quelques points et notamment ceux relatifs aux questions particulières posées par l'INRETS au comité.

### 3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

L'ESTAS est une UR assez singulière dans laquelle l'activité scientifique et technique se nourrit des expertises collectives de haut niveau (et réciproquement !) que lui réclament les états, les institutions, les collectivités territoriales et les entreprises dans le domaine du transport guidé principalement ferroviaire. Ses thématiques principales sont donc la sécurité et l'exploitation des transports guidés. Ces thématiques sont incluses, comme celles du LEOST, dans l'axe 3 du contrat quadriennal de l'INRETS visant l'accroissement de la fiabilité et de la durabilité des systèmes de transport et plus précisément dans sa rubrique 3-1 relative à l'exploitation sûre et performante des transports guidés et des transports collectifs.

L'ESTAS, comme le LEOST, a été créée en 1994 autour de problématiques soulevées par l'exploitation sûre du métro automatique de la métropole lilloise.

L'aspect très finalisé, voire industriel, des recherches semble avoir été privilégié dès la création par son directeur de l'époque. Cela se concrétise aujourd'hui par une position d'excellence qu'occupe l'ESTAS dans la communauté de la sécurité ferroviaire, tant au niveau français qu'au niveau européen (évaluation en 2006). L'autre champ d'activité rassemblé sous le vocable exploitation était apparu en 2006 assez diffus car relevant simultanément de la technologie, de la réglementation et des comportements humains ; une réflexion d'ensemble sur la structuration de ce champ avait été réclamée. En 2009, elle semble avoir commencé mais elle n'est pas encore menée à terme en raison probablement des changements dans la gouvernance de l'UR opérés en 2007.

En 2006, on constatait déjà la forte sollicitation et la difficulté de l'UR ESTAS d'allier les nécessités du court terme (les expertises) et les exigences de sa viabilité à long terme (les publications). L'UR devait trouver la solution d'une part, en s'engageant dans des formations d'ingénieurs pour attirer davantage des jeunes diplômés en doctorat et d'autre part, en recherchant des alliances avec des laboratoires académiques pour développer la recherche amont et par ce biais publier davantage dans les revues, faiblesse qui lui était reprochée.

En 2009, on constate quelques progrès notamment sur la présence d'ESTAS dans certains cursus d'écoles d'ingénieur et de masters d'Universités, sur les co-encadrements de thèses avec des laboratoires académiques. L'unité affirme dans sa prospective d'une part, sa volonté de développer et/ou renforcer un partenariat académique de « confiance » avec des laboratoires tels que le LAGIS, le LAMIH et UTC et, d'autre part son souhait de renforcer la synergie avec le LEOST. Pour mettre en oeuvre cet objectif, l'ESTAS peut mettre en avant sa forte connaissance du « métier », sa bonne pratique des méthodes formelles et leur utilisation dans un contexte réellement industriel - connaissance nourrie par l'activité d'expertise menée par l'unité et sa présence dans les organismes de certification - et la mise à disposition de plates-formes. Ces atouts doivent permettre à l'ESTAS de nouer de fortes alliances stratégiques qui lui permettront de renforcer sa recherche amont. Ces alliances sont une mission « de survie » à faire figurer dans la feuille de route du nouveau directeur d'ESTAS dans la perspective du futur plan quadriennal de l'INRETS.

Le rattachement de l'ESTAS à l'école doctorale SPI/72 doit lui permettre d'augmenter ses collaborations académiques, son attractivité (doctorants et/ou post-doctorants) et à terme d'augmenter le nombre de ses chercheurs HDR.

Par ailleurs, l'animation qui semblait reposer en 2006 sur le directeur de l'époque et trois chercheurs seniors n'est plus très visible aujourd'hui ; c'est aussi une seconde mission à confier au nouveau directeur en place.



## 4 • Analyse équipe par équipe et par projet

Les deux thématiques de recherche « sécurité » (1DR, 4CR et 1IR) et « exploitation » (1DR, 2CR et 1AI) sont associées à l'expertise/assistance technique (1DR et 3CR).

### a) La sécurité

L'objectif est d'accroître les performances globales de sécurité des systèmes de transports guidés. Deux grands chapitres dans cette thématique :

- l'approche système de la sécurité des transports guidés

Un très gros effort a été accompli autant dans l'harmonisation et l'évaluation des analyses de sécurité existantes applicables aux systèmes, aux matériels, aux logiciels, aux organisations et aux comportements humains, que dans l'approfondissement du lien entre sécurité et sûreté. Les relations privilégiées de l'UR avec l'agence ferroviaire européenne (ERA) et sa présence légitime dans nombreux projets européens ont accompagné cet effort qui renforce sa position dominante en sécurité ferroviaire.

- la sécurité des systèmes contrôle/commande

Ce chapitre est plutôt consacré au développement de nouveaux outils d'évaluation de la criticité d'équipements innovants (UML et RdP Temporels) et de logiciels formels (méthode B) et à leur intégration respective sur les plates-formes ERTMS et BRILLANT.

### b) L'exploitation

Cette thématique a deux objectifs : l'optimisation du trafic ferroviaire et urbain et l'élaboration de services innovants d'aide à la mobilité. S'agissant de l'optimisation du trafic, l'accent porte sur les questions posées par la saturation du trafic d'une part et l'amélioration de la qualité du service (régularité, ponctualité, correspondance) d'autre part. Ses soutiens sont régionaux (GRRT) et nationaux (SNCF). Les services innovants d'aide à la mobilité se révèlent très pertinents pour permettre à l'UR ESTAS de construire de solides alliances avec des laboratoires académiques à partir de partenariats réussis sur des projets PREDIT et ANR (exemple : VIATIC) .

### c) L'expertise/assistance technique

Comme il a été déjà mentionné, l'expertise /assistance technique est autant le « moteur » que la « vitrine » de l'UR ESTAS. Cette activité lourde (entre 30 et 50 hommes.mois en moyenne) est beaucoup plus difficile à évaluer que la recherche car contrairement à la recherche, la plupart des documents d'expertise produits doivent rester confidentiels. La sollicitation est très forte et la réactivité indispensable, ce qui explique l'affectation de moyens permanents en chercheurs et ingénieurs à une activité qui peut paraître singulière mais dont la qualité reconnue renforce la crédibilité de l'INRETS auprès de toutes les instances nationales et internationales.

## 5 • Analyse de la vie de l'unité

### En termes de management :

- l'UR ESTAS est dirigée actuellement par un chercheur après avoir été piloté pendant 12 ans par un ingénieur. Le premier directeur avait plutôt relevé le défi de l'expertise et son succès est incontestable aujourd'hui sur la fertilisation croisée avec la recherche sur la sécurité. Le nouveau directeur devra relever le défi de la recherche sur l'exploitation et amplifier sur cette thématique l'expertise/assistance technique si tel est le vœu de l'institution INRETS





- en plus du conseil de laboratoire, instance d'animation plutôt stratégique, une instance d'animation plus scientifique permettrait à l'UR d'affiner encore mieux le périmètre de la thématique exploitation qui apparaît aujourd'hui comme un champ scientifique pluridisciplinaire très attractif pour l'UR mais peut-être pas encore suffisamment pour les doctorants et les post-doctorants

#### En termes de ressources humaines :

La moyenne d'âge des personnels chercheurs est de 48,3 ans et celle des ingénieurs experts est de 46,8 ans. Il faut désormais réfléchir au renouvellement des générations en veillant soigneusement au recrutement de jeunes chercheurs et/ou ingénieurs. Les sujets cibles se positionnent plutôt dans la thématique exploitation qui devrait pouvoir davantage s'affirmer dans le cadre d'alliances avec des laboratoires académiques.

#### En termes de communication :

- le site web de l'UR, en français, est « informatif et agréable à parcourir » comme l'indique son directeur actuel. Aucun élément du dossier ne permet d'évaluer le réel positionnement d'ESTAS dans les écoles doctorales locales et autres
- sa participation à des cursus d'écoles d'ingénieurs et à des masters de l'université demeure encore globalement faible (100 heures au total pour l'UR en 2008)

## 6 • Conclusions

#### Points forts :

- une visibilité scientifique et technique excellente dans le domaine de la sécurité des transports guidés, surtout ferroviaire due à une très bonne fertilisation croisée entre recherche et expertise/assistance technique entreprise dès la création de l'UR en 1994
- un soutien régional (GRRT), national (CERTIFER) et européen (ERA) fort
- des moyens humains temporairement préservés grâce aux ressources exceptionnelles que lui procurent les expertises

#### Points à améliorer :

- la structuration de la thématique exploitation qui deviendra le « germe » de sa croissance future (alliances, recrutements, expertises)
- l'insertion dans le milieu académique local et national pour attirer des jeunes chercheurs et/ou ingénieurs prometteurs
- l'animation interne en particulier scientifique de l'UR qui est à construire
- le nombre de HDR qui doit progresser
- le nombre de publications dans des revues trop faible (constat déjà fait en 2006)

#### Recommandations :

- maintenir l'excellence des compétences en sécurité ferroviaire
- développer une stratégie de recherche et de développement de l'exploitation (sujets, recrutements) en profitant de l'élaboration du futur plan quadriennal de l'INRETS
- créer absolument des alliances plus structurantes avec le milieu académique local ou national afin d'accentuer le volet recherche amont



- lors de futurs recrutements (jugés indispensables) de jeunes chercheurs permanents, veiller à leur laisser le temps d'être chercheurs publiants avant d'être experts et/ou responsables de projet (recommandation déjà faite aussi en 2006)



Institut national de recherche sur  
les transports et leur sécurité

## Commentaires sur le rapport du comité d'experts AERES

### Unité : Evaluation des Systèmes de Transport Automatisés et de leur Sécurité (ESTAS)

Villeneuve d'Ascq, le 20 Mai 2009

Objet : Réponse au rapport d'évaluation AERES

Les membres de l'unité ESTAS « Evaluation des Systèmes de Transport Automatisés et de leur Sécurité » de l'INRETS tiennent à remercier le comité de visite de l'AERES pour les analyses pertinentes et les remarques constructives contenues dans le rapport.

L'unité de recherche a particulièrement apprécié la reconnaissance de la « visibilité scientifique et technique excellente dans le domaine de la sécurité des transports guidés, surtout ferroviaires, due à une très bonne fertilisation croisée entre recherche et expertise ». L'unité de recherche poursuivra cette activité reconnue sur les deux aspects de recherche et d'expertise.

Elle devrait y être aidée grâce à la décision prise récemment d'autoriser l'INRETS à mettre en place une politique de jeunes chercheurs et ingénieurs, sous forme de CDD de 6 ans (deux fois 3 ans) financés sur les ressources propres. ESTAS va pouvoir sortir de la situation paradoxale dans laquelle il se trouvait : disposer d'abondantes ressources contractuelles, et ne pas pouvoir les réinvestir dans des recrutements suffisamment pérennes.

L'activité « exploitation » a souffert, ces dernières années, d'une difficulté à établir un lien pérenne avec l'opérateur historique « SNCF » : la SNCF, jusque là en situation de monopole, ne souhaitait pas collaborer avec l'INRETS sur ce qu'elle considérait comme faisant partie de son « cœur de métier ». Le paysage du transport ferroviaire a évolué, l'ouverture des marchés se faisant de plus en plus réalité. Des relations nouvelles avec, d'une part la SNCF et, d'autre part, « RFF » sont en cours de finalisation. Ces relations devraient permettre de mieux asseoir l'activité dans ce domaine. L'INRETS ne peut que se réjouir d'avoir maintenu des compétences reconnues dans ce secteur scientifique, qui va certainement connaître un regain d'activités. Un poste de chargé de recherche a d'ailleurs été mis au concours sur cette thématique en 2009 et devrait contribuer, s'il est pourvu, au développement de cette thématique.

Les relations avec le monde académique seront renforcées, en particulier au travers de l'ED 72.

Le directeur de l'unité veillera à ce que les futurs chercheurs recrutés construisent leur crédibilité scientifique au travers, en particulier, de publications de rang A avant de s'investir, s'ils le souhaitent, dans une activité d'expertise significative.

Directeur Général  
Guy Bourgeois

Directeur ESTAS  
El Miloudi El Kursi