



## Dans les labos

Par Jean-Marie Portal

■ Des systèmes d'aide à la conduite intelligents

# Objectif

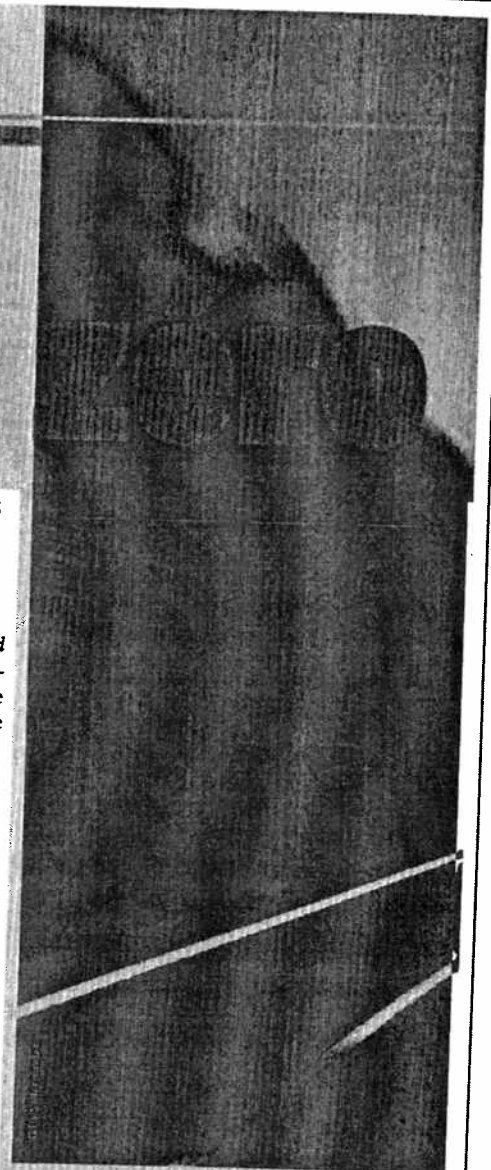
Pour réduire les accidents de la route, constructeurs et chercheurs développent des systèmes informatiques embarqués, capables d'avertir les conducteurs des situations à risque, voire de prendre le contrôle du véhicule en cas de danger.

**P**rés de 5 000 victimes en 2005; malgré une baisse de 4,9 % par rapport à l'année précédente, le bilan des accidents de la route en France demeure très lourd... Et bien qu'ils soient beaucoup plus exposés que les automobilistes (entre 1 000 et 1 600 morts chaque année...), les motards ne disposent quasiment pas de systèmes de sécurité sur leurs deux-roues...

Voilà pourquoi, d'une part, l'Etat intensifie sa politique de répression de la vitesse au volant; et, d'autre part, les constructeurs s'efforcent de rendre leurs véhicules toujours plus sûrs. Des organismes comme le CEA (Commissariat à l'énergie atomique), l'Inrets (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité), le Ceesar (Centre européen d'études de sécurité et d'analyse des risques) ou l'Inria (Institut national de recherche en informatique et automatique), en association le plus souvent avec des consortiums

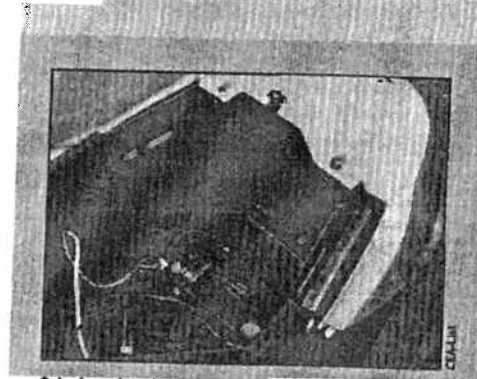
européens, tel Trackss (*Technologies for Road Advanced Cooperative Knowledge Sharing Sensors*), sont même sur la piste de routes et de véhicules intelligents. C'est d'abord en mesure de détecter les situations à risque, pour anticiper et éviter les accidents.

Si la tâche s'annonce difficile, l'accroissement de la puissance informatique embarquée dans les véhicules, ainsi que les récents progrès dans le domaine des capteurs et des systèmes mécatroniques (des condensés de mécanique, d'électronique et d'informatique) miniaturisés (quelques millimètres) sont sources d'espoir. Les procédés d'aide à la conduite de demain seront des systèmes robotisés évolués – c'est-à-dire intelligents – et omniprésents dans les véhicules, mais aussi sur la route. Ils seront capables d'analyser le comportement d'une voiture et de son chauffeur, afin d'avertir ce dernier des dangers qu'il court et de se substituer à lui faute de réaction. **JMP**



## Le deux-roues prévoyant

**S**ignaler les situations dangereuses au motard... pour prévenir la chute! Tel est l'objectif de Sumotori, un projet piloté par le CEA auquel participent également le Ceesar, l'Inrets et Peugeot Motorcycles. Pour l'heure, le prototype réalisé par l'équipe de Jean-Marc Armani, chef de projet au laboratoire de fiabilisation des systèmes embarqués du CEA de Saclay, est un scooter bardé de capteurs. Il y en a partout: sur les roues, pour en mesurer la rotation et les écarts de trajectoire, évaluer la vitesse et la distance parcourue; sur les axes, pour déterminer l'inclinaison du véhicule; sur le guidon, pour en relever la position; sur le carburateur... Tous sont reliés à un ordinateur minimaliste embarqué dans le coffre de selle, qui se charge de comparer, en temps réel, leurs mesures avec celles relevées dans des situations d'accident. Des situations reconstituées au préalable par des cascadeurs, et dont les paramètres ont été stockés dans une base de données. Ce système n'est pas conçu pour prendre la main sur le deux-roues en cas de danger. Mais en avertissant le motard d'une situation à risque (une glissade, par exemple), il pourrait éviter certains accidents...



Calculs en temps réel  
Écarts de trajectoire, inclinaison et vitesse du véhicule: l'ordinateur embarqué compare toutes ces mesures avec celles relevées dans des situations d'accident.



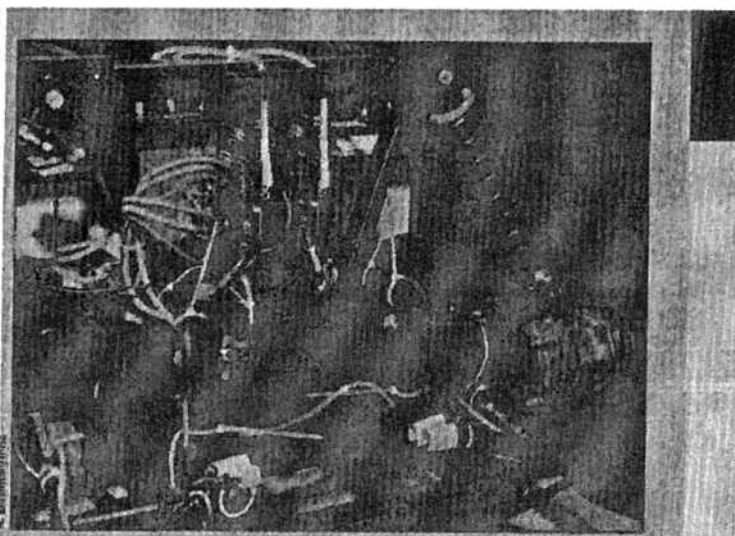
## La route sensitive

Comme la sensitive – surnom du *mimosa pudica* – qui réagit aux stress de l'environnement, la route de demain réagira au contact des véhicules qui rouleront dessus et, même, des piétons qui la fouleront! Pour le consortium européen Trackss, il s'agit d'une autre façon d'éviter les accidents... Des caméras et modules de balayage laser, disposés en bordure des voies, reconnaîtront ainsi les véhicules et évalueront leur vitesse. Des senseurs, placés à même la chaussée, détecteront le passage des automobiles et des piétons. Des systèmes de télédétection de véhicules, embarqués dans des hélicoptères, dans des dirigeables ou dans des avions, superviseront également la circulation. Les données de ces systèmes seront recueillies et analysées en temps réel par des centres de surveillance qui pourront agir sur la signalisation routière et avertir les automobilistes, sur leur système d'aide à la navigation, par exemple, des dangers qu'ils courent. Des expérimentations sont actuellement menées sur des intersections et des pistes d'essais en France, en Espagne et en Allemagne.



## La voiture émotive

Et si, en cas de danger, la voiture pouvait se passer momentanément de son conducteur? Et éviter ainsi toute seule la catastrophe! Voici le principal objet de la collaboration entre le projet e-Motion et le constructeur automobile Toyota. Comment? Le projet e-Motion, piloté par Christian Laugier, directeur de recherche à l'Inria (Institut national de recherche en informatique et automatique) vise à développer des modèles et des méthodes algorithmiques permettant, à terme, de construire des systèmes artificiels dotés de capacités de perception, de décision et d'action. Autrement dit des robots parfaitement autonomes, capables d'évoluer parmi des êtres humains, de communiquer et d'interagir avec eux, le tout intelligemment. Des systèmes qui s'inviteront demain dans les véhicules, pour interpréter en temps réel les données issues de leurs différents capteurs (répartis sur le moteur, les roues, etc.), et prendre le contrôle de la conduite en cas de danger. Ainsi, au-delà des simples – mais indispensables – avertissements, ces dispositifs intelligents et autonomes pourraient freiner, accélérer ou braquer si le conducteur n'a pas réagi à temps!



**Prise de contrôle**  
Le projet e-Motion de l'Inria vise à développer des modèles et des méthodes algorithmiques permettant d'élaborer des systèmes capables de prendre le contrôle du véhicule en cas de danger.