NICOLAS HAUTIÈRE
DIRECTEUR DE PROJET ROUTE 5ème GÉNÉRATION, IFSTTAR

La route du futur au cœur des enjeux sociétaux

L'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux), résolument tourné vers le futur, mobilise ses équipes pour des routes qui conjuguent développement durable, transition énergétique et mobilité sûre et efficace.

Le Conseiller Général Magazine : Depuis le 1er janvier 2011, l'Ifsttar, né de la fusion du LCPC et de l'INRETS, est un nouvel acteur de référence sur la scène internationale dans les domaines des transports, des infrastructures, des risques naturels et de la ville. Quel est le rôle joué par votre Institut en matière de politiques routières ?

Nicolas HAUTIÈRE : En France, la part du transport routier représente encore près de 80 % des déplacements. La situation ne semble pas devoir radicalement changer dans les prochaines années. Pour ne pas compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins en matière de mobilité, les routes se doivent de participer au défi de la transition énergétique et de répondre aux enjeux sociétaux en matière de développement durable, ce qui doit notamment pouvoir se traduire par une réduction de leur coût environnemental et par un renforcement de leur sécurité et leur efficacité, axes de recherches essentiels pour l'Ifsttar.

Pour accomplir ses missions, ce nouvel établissement scientifique et technologique rassemble des équipes multidisciplinaires capables de développer une approche systémique de la recherche pour répondre aux enjeux sociétaux à tous les niveaux : techniques, économiques, sociaux, sanitaires, énergétiques, environnementaux et humains.

L.C.G.M. : Depuis le Grenelle, la mise en œuvre de nouvelles routes se présente souvent comme un antagonisme avec le développement durable. Pour vous le développement du réseau routier parvient-il aujourd'hui à le surmonter ?

N. H. : Les routes, dont nous héritons aujourd'hui, sont le résultat d'une évolution plus que millénaire. Si au départ, elles étaient conçues pour le déplacement des cavaliers, elles se sont revêtues de pavés pour permettre aux services de poste et à l'armée de parcourir plus rapidement l'ensemble de l'Empire romain. Au début du XXe siècle, avec l'essor du trafic automobile mais aussi avec le développement de la bicyclette, qui avait besoin de chaussées de meilleure

qualité, ces dernières, constituées de gros cailloux, préalablement tassées au rouleau compresseur, se sont revêtues de goudrons, de pavés bitumineux ou d'asphalte. Mais l'automobile continuait à utiliser les chemins et axes de transports des chevaux et hippomobiles, suivant des tracés qui n'avaient pas été créés pour elle. L'autoroute est l'invention qui, au lendemain de la deuxième guerre mondiale, va répondre aux besoins de la voiture et des poids-lourds, tant du point de vue de la vitesse que de la sécurité. Ainsi, les routes ne connaissent pas de fin de vie. Elles sont vouées à se rénover en permanence et à changer de fonction et à en supporter de nouvelles. Elles cristallisent ainsi les innovations qui répondent le mieux aux enjeux de société d'une époque.

Le Grenelle a acté le fait que la France était équipée d'un réseau routier suffisant. Le développement de nouvelles routes doit dorénavant se limiter aux secteurs qui subissent des problèmes importants de congestion et de sécurité. C'est donc à un changement de paradigme auquel on assiste aujourd'hui et auquel l'Ifsttar contribue activement. Il ne s'agit plus de mettre en œuvre de nouvelles routes mais de mettre en œuvre une nouvelle génération de route, plus efficace et plus sûre, impactant moins l'environnement, venant progressivement remplacer l'ancienne génération. Ce changement nécessite de repenser la conception et l'exploitation routières, ce à quoi l'industrie et la recherche dans le secteur routier s'attèlent aujourd'hui.

Malheureusement, l'innovation routière est aujourd'hui déficiente, ce pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, les chartes d'innovation routière sont aujourd'hui hétérogènes. La charte nationale, qui a permis de nombreux chantiers expérimentaux dans le passé, a dû être révisée en 2006 pour se conformer au code des marchés publics. Ceci a pour conséquence une prise de risque moindre des maîtres d'ouvrage. A contrario, les maîtres d'ouvrage des collectivités territoriales, devenus les principaux donneurs d'ordre, développent des chartes d'innovation locales car leurs besoins en termes d'innovation sont plus importants. Cependant, il est difficile de capitali-

ser les pratiques innovantes d'une collectivité à l'autre car celles-ci sont hétérogènes. L'autre raison tient à une présence moindre du Réseau Scientifique et Technique (RST), aujourd'hui moins audible par les maîtres d'ouvrage. Le Grenelle de l'Environnement a eu pour conséquence un déplacement du Réseau Scientifique et Technique sur les thématiques du développement durable. Les résultats obtenus en la matière sont remarquables mais ont pour conséquence la perte d'une part importante de l'expertise dans le domaine routier. Le RST a ainsi perdu en grande partie sa capacité d'élaboration de la doctrine routière et de conseil aux maîtres d'ouvrage.

Enfin, les laboratoires de recherche finalisée, notamment ceux du réseau historique des laboratoires des Ponts et Chaussées, se doivent d'exercer une recherche plus académique. En effet, devant la disparition de ses terrains d'expérimentation et des équipes techniques associées, la recherche finalisée a du mal à conserver sa légitimité. Les maîtres d'ouvrages, qui ne voient guère de transfert d'innovation de la part de ces laboratoires, ont du mal à comprendre leur raison d'être dans un monde où, l'innovation, dans d'autres secteurs technologiques, est galopante.

Devant la difficulté à transférer les résultats de la recherche, les laboratoires de recherche ont dû s'adapter dans un secteur marqué par une mise en concurrence au plan international qui les oblige à produire de plus en plus de connaissances et à publier dans des revues internationales de haut niveau. Les équipes de recherche sont incitées à se regrouper pour former des grosses entités et sont évaluées par une seule et unique agence, qu'elle que soient leur spécificité et leur origine. Pourtant, la recherche, qu'elle que soit sa nature, doit pouvoir s'assurer de la pertinence de ses travaux et se nourrir des données expérimentales acquises sur le terrain. Cela lui permet d'identifier les problèmes de mise en œuvre, de refermer des pistes de recherche et par là-même de renouveler ses problématiques de recherche.

L.C.G.M. : Quels moyens humains et techniques l'Ifsttar met-il en œuvre pour concilier le développement du réseau routier et les enjeux sociétaux ?

N. H. : L'Ifsttar, qui compte aujourd'hui 1 250 personnes dont environ 400 chercheurs, est doté d'une capacité de recherche parmi les plus importantes en Europe dans les domaines des infrastructures, des transports et de l'aménagement des territoires. Une organisation sous forme de cinq départements a récemment été actée, chacun d'entre eux abordant un aspect des infrastructures, notamment routières.

Le premier d'entre eux traite de leurs structures et du choix des matériaux les constituant. Le deuxième département a pour objet la gestion des risques naturels à leur endroit. Le troisième département se concentre sur les moyens de recueil et de régulation de leurs usages. Le quatrième département se focalise sur leur sécurité. Enfin, le cinquième département étudie leur insertion dans les territoires. Autour de dispositifs

expérimentaux, pour la plupart uniques (manège de fatigue, pistes d'essai, etc.), ces départements ont vocation à s'insérer dans différentes communautés scientifiques et à participer activement à des projets collaboratifs de recherche avec des industriels et des universités pour développer de nouvelles connaissances, concevoir de nouvelles solutions innovantes ou encore évaluer des solutions existantes prometteuses, permettant de répondre au plus juste aux enjeux sociétaux actuels : systèmes de récupération d'énergie, technologies d'information multimodale et de gestion automatique du trafic, techniques d'éclairage moins énergivore, réseaux de capteurs sans fil, revêtements longue durée... jusqu'aux matériaux mieux recyclables, capables de capter certains polluants ou de s'auto-réparer sont aujourd'hui disponibles à l'état de prototype de laboratoire.

L.C.G.M. : De nombreuses technologies très prometteuses ont d'ores et déjà amorcé une véritable mutation de la route. L'Ifsttar est en train de monter un projet d'envergure nommé "Route de 5e Génération». Pouvez-vous nous dire en quoi consiste ce projet ? Quels en sont les enjeux ?

N. H. : Pour déployer ces solutions à grande échelle et à un coût acceptable, reste une étape majeure à franchir : leur intégration industrielle. Beaucoup de technologies sont déjà disponibles dans les centres de recherche privés et publics.

Il manque aujourd'hui une volonté forte de tester et d'industrialiser l'ensemble des solutions prometteuses et de les rassembler sur un même site. Une approche holistique, qui porterait sur les différents aspects de construction, d'exploitation et de maintenance des routes et qui se préoccuperait de leur efficacité énergétique et de leur impact environnemental, est aujourd'hui nécessaire. C'est exactement ce que le projet Route de 5ème Génération envisage : une nouvelle génération de routes, élaborée selon une approche systémique, qui regrouperait les meilleures idées actuelles et en démontrerait la synergie.

Ce faisant, on relancerait une politique d'innovation routière ambitieuse à laquelle le Réseau Scientifique et Technique contribuerait pleinement par ses capacités d'évaluation qu'il s'agit de remobiliser.

Au printemps 2011, tous les chercheurs de l'Ifsttar ont recensé précisément les techniques, méthodologies, concepts et connaissances prêts à être testés à plus grande échelle. L'Institut consulte par ailleurs ses partenaires (gestionnaires et propriétaires de réseaux routiers, industriels) pour mieux cerner leurs besoins. Il en résulte une sélection de quatre démonstrateurs qui sont aujourd'hui en cours de conception avancée. En parallèle, l'Institut recherche des financements. Les premiers démonstrateurs pourraient ainsi être mis en œuvre d'ici 2015... les transferts industriels à grande échelle sont prévus pour 2016-2020.

Un premier démonstrateur dédié à l'écomobilité urbaine visera à démontrer la capacité de concevoir, de construire et d'exploiter une solution de mobilité à base de modes de transport doux, notamment des flottes de véhicules électriques, possiblement automatisés et idéalement en libre partage. Ceux-ci seraient rechargés par l'infrastructure et évolueraient dans des environnements ouverts, où le partage avec d'autres modes de transport, tels que le vélo ou la marche ou encore les transports collectifs sera possible.

Un deuxième démonstrateur est lié à l'automatisation de la route. Le défi urbain organisé par l'armée américaine a montré que la conduite autonome était possible. L'état du Nevada (USA) a récemment autorisé la circulation de véhicules automatisés. Toutefois, ces véhicules sont très chers à équiper en raison de l'utilisation de capteurs très spécifiques.

Avoir une infrastructure hautement coopérative et intelligente permettrait la réalisation d'une automatisation de la tâche de conduite à plus faible coût. Le projet ABV (automatisation basse vitesse), piloté par l'Ifsttar, développe d'ores et déjà des solutions pour l'automatisation à faible vitesse.

Le défi restant consiste à réaliser un démonstrateur d'automatisation de la conduite à plus haute vitesse, à destination des réseaux autoroutiers, pour en maximiser la capacité. Une telle solution peut être considérée comme la forme la plus extrême de gestion du trafic.

Un troisième démonstrateur sera consacré à l'efficacité énergétique. Différentes innovations peuvent être utilisées pour mieux gérer l'énergie dans le secteur routier.

Premièrement, les enrobés à froid ainsi que les matériaux traités à l'émulsion pour les réseaux secondaires permettent des gains énergétiques certains, de même que les chaussées à faible résistance au roulement.

Deuxièmement, différentes solutions ou concepts techniques à même d'exploiter l'énergie en milieu routier apparaissent : route solaire, route piézo-électrique... Des solutions sont également en cours d'élaboration pour la maintenance hivernale passive des routes, notamment à l'aide de solutions de stockage géothermique ou encore de matériaux autoréparables.

Enfin, la recharge par induction, qui permet de transférer de l'énergie aux véhicules électriques en mouvement commence à être expérimentée. Un démonstrateur qui permettrait d'évaluer la synergie de ces solutions techniques est clairement souhaitable.

Enfin, un dernier démonstrateur sera spécifiquement dédié aux réseaux locaux de manière à les rendre plus lisibles et plus efficaces.

En effet, les routes à plus faible trafic nécessitent une meilleure gestion des vitesses pratiquées, qui aille au-delà de l'identification des points noirs et du contrôle-sanction. Les procédures d'inspection et d'audit sont encore limitées (du moins en Europe) aux routes principales. Des concepts tels que la route lisible, la route « qui pardonne » ou l'adaptation intelligente des vitesses sont aujourd'hui dédiés aux routes à fort trafic.

Dans ce démonstrateur, le développement d'une méthodologie de diagnostic efficace pour les réseaux de route à moins fort trafic est envisagé, de façon à encore améliorer leur niveau de sécurité, par exemple en étant capable de prédire le niveau d'adhérence ou la visibilité météorologique, afin d'en déduire des recommandations de vitesse plus pertinentes. ■