

COLLABORATION INTERNATIONALE  
EN RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS

**Collaboration Union européenne –  
Etats-Unis d’Amérique  
en recherche sur les transports**

*Défis et perspectives*



**Collaboration**  
**Union européenne – Etats-Unis**  
**d’Amérique**  
**en recherche sur les transports**  
*Défis et perspectives*

Rapport du groupe de travail TRB/ECTRI  
*Collaboration Union européenne – États-Unis d’Amérique dans le*  
*domaine de la recherche sur les transports*

Février 2009



# Sommaire

---

**Avant-propos.....vii**

**Préface ..... xiii**

**Synthèse .....xv**

**Liste des abréviations et acronymes.....xxv**

**Chapitre 1 Gouvernance et financement de la recherche sur les transports de surface en Europe : contexte historique et tendances ..... 1**

- 1.1 Historique 1950-2000 ..... 1
- 1.2 Gouvernance, gestion et financement de la recherche européenne au 21<sup>e</sup> siècle .. 3
  - 1.2.1 Nouvelles initiatives ..... 3
  - 1.2.2 Gouvernance et instruments de financement ..... 3
  - 1.2.3 Mécanismes de coordination ..... 4
  - 1.2.4 Stratégies de financement de la recherche ..... 6
  - 1.2.5 L'offre de recherche ..... 6
- 1.3 Programmes européens de recherche récents : contenus et atouts ..... 10
  - 1.3.1 Historique du programme européen de recherche en cours – le 7<sup>e</sup> PCRD .. 10
  - 1.3.2 Mise en œuvre de la recherche en Europe ..... 11
  - 1.3.3 Conclusions préliminaires ..... 13

**Chapitre 2 Gouvernance et financement de la recherche sur les transports de surface aux États-Unis : contexte historique et tendances actuelles ..... 15**

- 1.4 Évolution de la recherche sur les transports aux États-Unis d'Amérique : rétrospective..... 15
  - 1.4.1 Vers une recherche scientifiquement fondée dans le secteur des transports 16
  - 1.4.2 Principales caractéristiques structurelles du système d'innovation dans le domaine des routes aux États-Unis ..... 17
- 1.5 Gestion et financement de la recherche sur les transports aux États-Unis au début du 21<sup>e</sup> siècle ..... 21
  - 1.5.1 Recherche sur les transports aux États-Unis et contexte institutionnel ..... 21
  - 1.5.2 Priorités et lacunes de la recherche aux États-Unis ..... 28
  - 1.5.3 Mise en œuvre de la recherche aux États-Unis ..... 29
  - 1.5.4 Conclusions préliminaires ..... 31

<b>Chapitre 3 Analyse comparative des tendances actuelles de la recherche sur les transports de surface en Europe et aux États-Unis .....</b>	<b>33</b>
1.6 Contexte.....	33
1.7 Similitudes et différences entre les États-Unis et l'Europe .....	34

**Chapitre 4 Innovation dans le domaine des transports et rôle des marchés : évaluation des systèmes d'innovation américain et européen .....**

1.8 Définir le « marché » de la RDT et de l'innovation .....	41
1.9 Les mécanismes, processus et rapport au marché de la recherche & innovation	43
1.9.1 Introduction .....	43
1.9.2 La problématique du bien collectif.....	44
1.9.3 L'innovation routière aux États-Unis : bien public et conséquence de l'échec du marché .....	44
1.9.4 Le rôle de l'État .....	45
1.9.5 Le système d'innovation américain dans le domaine de la recherche routière et sa relation au marché.....	46
1.9.6 L'interdépendance État-marché et les différents systèmes nationaux d'innovation.....	49
1.9.7 Le système d'innovation routière aux États-Unis et en Europe - comparaison.....	51
1.10 Le système européen de la recherche et de l'innovation dans les transports : mécanismes, processus et relation au marché.....	53
1.10.1 La recherche européenne sur les transports – diffusion de la politique de l'Union Européenne.....	53
1.10.2 Les systèmes européens de recherche sur les transports : priorité aux partenariats et initiatives de recherche conjointes .....	55
1.10.3 L'orientation « nationale » de la recherche européenne.....	56
1.10.4 Différences dans les financements des systèmes nationaux de recherche sur les transports en Europe.....	58
1.10.5 Le rôle des marchés (de la recherche) dans un système européen centralisé.....	59
1.10.6 Le cas du capital risque.....	60
1.10.7 D'où vient en définitive l'innovation ? .....	62
1.11 Note sur la propriété intellectuelle et les stratégies de déploiement de sources ouvertes (open source).....	62
1.12 Conclusions préliminaires .....	63

<b>Chapitre 5 Modèles de collaboration et enjeux : le rôle de la mondialisation dans les collaborations internationales.....</b>	<b>65</b>
1.13 Contexte historique.....	65
1.14 Les bénéfices d'une RDT mondialisée sur les transports et les modèles actuels	67
1.15 Composantes d'une collaboration internationale fructueuse.....	69
1.16 Obstacles à une RTD mondialisée sur les transports.....	73
1.17 Modèles de mondialisation de la RTD .....	75
1.17.1 Recherche collaborative organisée, centralisée et institutionnalisée.....	76
1.17.2 Investir dans la RTD étrangère .....	78
1.17.3 Activités collaboratives de recherche spontanées, dynamiques, de chercheur à chercheur au niveau national ou infranational.....	79
1.17.4 Collaboration distribuée impliquant plusieurs entités publiques et structure de gestion partagée .....	80
1.17.5 Échanges d'information unidirectionnels (ou bidirectionnels) sur les technologies et les meilleures pratiques impliquant un ou plusieurs pays hôtes et délégation technique de veille technologique .....	82
1.17.6 Échanges internationaux d'informations dans le cadre de programmes d'aide technologique.....	83
1.17.7 Création d'un espace unique de la recherche regroupant de nombreux pays et organismes de recherche.....	84
1.18 Mondialisation, gouvernance et gestion de la recherche.....	85
1.19 Formation et gestion des ressources humaines.....	86
1.20 Conclusions préliminaires .....	88
 <b>Chapitre 6 Recommandations générales .....</b>	<b>91</b>
 <b>ANNEXE A :Protocole d'accord ECTRI / TRB.....</b>	<b>99</b>
 <b>ANNEXE B : Plan d'action biennuel ECTRI / TRB Protocole d'accord .....</b>	<b>103</b>
 <b>ANNEXE C :Un exemple de recherche transatlantique sur les transports .....</b>	<b>107</b>
 <b>Bibliographie.....</b>	<b>111</b>

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Description des différents éléments du programme national de recherche collaborative sur les routes (US National Cooperative Highway Research Program RDT).....	19
TABLEAU 2 : Études conduites dans le cadre du programme TPF.....	20
TABLEAU 3 : Similitudes et différences caractéristiques dans l'organisation/mise en oeuvre de la recherche sur les transports UE/USA.....	36
TABLEAU 4 : L'offre et la demande actuelles de RDT sur les grands segments du système de transports.....	42
TABLEAU 5 : Caractéristiques de trois systèmes d'innovation idéaux.....	50
TABLEAU 6 : Comparaison entre le système américain et le système européen d'innovation routière.....	51
TABLEAU 7: Caractéristiques du système européen de recherche et d'innovation dans le domaine des transports de surface.....	58
TABLEAU 8 : Composantes d'une collaboration internationale fructueuse dans les deux exemples étudiés.....	71
TABLEAU 9 : Éventuels obstacles à la collaboration dans les deux exemples étudiés.....	75

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Gouvernance pour la recherche et l'innovation de l'UE et mécanisme de financement.....	8
FIGURE 2 : Les différents programmes et dispositifs de financement du 7 <sup>e</sup> Programme-cadre pour la recherche et le développement (7 <sup>e</sup> PCRD ou 7 <sup>e</sup> PCRD) ....	9
FIGURE 3 : Structure des programmes de recherche sur les transports aux États-Unis et leur financement.....	21



# Avant-propos

---

Le monde est de plus en plus interdépendant et interconnecté grâce au développement des super-autoroutes de l'information. Il est de plus en plus facile de transgresser les frontières nationales par la pensée et les préoccupations comportementales, économiques et sociales convergent progressivement. La collaboration transnationale sur des problèmes communs à résoudre est le résultat naturel de cette interdépendance et de cette interconnectivité. Réussir une collaboration transnationale n'est pas pour autant tâche facile. Il faut dépasser les barrières culturelles, linguistiques et politiques pour arriver à des résultats concrets ; tenir compte des inégalités historiques à l'intérieur d'un même pays ou entre les pays et s'efforcer de mettre en place de vrais partenariats équitables afin de combler le fossé des inégalités.

Par nature, la recherche sur les transports (comme du reste tout projet de recherche) implique de sortir des sentiers battus et de réfléchir à de nouveaux modes de pensée créatifs, de rechercher de nouvelles perspectives et d'exploiter sans cesse les innovations au service d'une libre circulation des biens et des personnes dans un esprit de rentabilité et de respect de l'environnement. La collaboration transfrontalière est sans doute plus importante encore dans la recherche sur les transports que dans d'autres disciplines qui coopèrent étroitement avec l'avènement de la mondialisation de l'économie, du commerce, des tendances et valeurs sociétales. La collaboration internationale sur les transports offre un terrain fertile à l'innovation dans la recherche, à une meilleure appréhension des problèmes communs et des solutions à y apporter.

Ce rapport a pour objet clair et concerté de promouvoir ce type de recherche collaborative internationale dans le domaine des transports. Il est le fruit des travaux d'un groupe mis en place en vertu du Protocole d'accord signé en janvier 2006 entre la *Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports (ECTRI)* et le *Transportation Research Board de l'US Academy of Sciences (US/TRB)*<sup>1</sup>.

Le Protocole TRB/USA-ECTRI (MoU) (donné à l'annexe A de ce rapport) a été complété par un Plan d'action biannuel en 10 points, dans lequel les deux organisations sont convenues d'un certain nombre d'actions conjointes, notamment un voyage d'études de directeurs de recherche américains, une participation active aux activités de l'autre organisation, certaines pouvant être réalisées conjointement, des investigations conjointes relatives aux problèmes qui se posent à la collaboration scientifique internationale (collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique), etc. Le Plan d'action en 10 points figure à l'annexe B. Outre l'action prévue au point 10 de ce plan un groupe de travail sur la collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique dans le domaine des transports a été mis en place, le WG10. Le domaine de compétence de ce groupe de travail couvre les objectifs suivants :

1. Analyser et recenser les priorités existantes, les forces et les faiblesses, ainsi que les lacunes et les clivages de la recherche sur les transports des deux côtés de l'Atlantique.

---

<sup>1</sup> Les travaux sont parrainés par l'*International Activities Committee* du TRB/USA.

2. Analyser et définir les caractéristiques et les besoins communs en matière de transport et de recherche sur les transports, les priorités actuelles dans les deux régions (Union Européenne et États-Unis d'Amérique), et les futurs besoins et priorité.
3. Évaluer et analyser les questions de gestion de la recherche, notamment de gouvernance de la recherche dans les deux régions.
4. Estimer les bénéfices ou la valeur ajoutée, et les éventuelles synergies engendrées par une collaboration plus étroite.
5. Rechercher les moyens et procédures pour parvenir à cette collaboration plus étroite.

## WORKING GROUP 10

Les membres du groupe de travail 10 (WG10) TRB/ECTRI sont (*par ordre alphabétique – les noms suivis d'un astérisque sont ceux des auteurs principaux*) :

### *Coprésidents :*

Prof. George A. GIANNOPOULOS\*, Directeur, Institut grec des transports, Grèce  
Prof. Michael MEYER, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA

### *Co-Rapporteurs :*

Dr. O (Sam) A. ELRAHMAN\*, Directeur, Research Coordination & Technology Transfer, New York DOT, New York, USA  
M. Jean-Pierre MEDEVIELLE\*, Directeur général adjoint, INRETS, France  
Dr. John F. MUNRO\*, FHWA, US/DOT

### *Membres:*

M. Angel APARICIO, CEDEX, Espagne  
Mme Debra ELSTON, Directeur, FHWA/DOT, US  
Mme Maryvonne PLESSIS-FRAISSARD\*, Banque mondiale, US  
Prof. Barbara LENZ\*, DLR, Allemagne  
M. Pekka LEVIKANGAS\*, VTT, Finlande  
M. Wes LUM, Californie DOT, US  
Mme Martine MICOZZI, TRB International Activities Committee, US  
M. Neil PAULLEY\*, TRL, RU

### *Membres associés sur des périodes plus courtes :*

Mme Caroline ALMERAS, ECTRI Secrétariat, France  
M. Guy BOURGEOIS, Président de l'ECTRI, INRETS, France  
M. Albert COMPTE, CEDEX, Espagne  
Dr. John HALKIAS, Directeur de la FHWA/DOT, programme NGSIM, USA  
Prof. Laurie MCGINNIS, Université du Minnesota  
M. Josef MIKULIK, CDV, République Tchèque  
M. Witold OLPINSKI, CNTK, Pologne  
Prof. Cristina PRONELLO, POLITO, Italie  
M. Jorge PROZZI, Président du TRB Internal Activities Committee, Texas Univ., USA  
M. Alex SKABARDONIS, UC Berkeley / directeur PATH, USA  
M. Dietmar WURZEL, Secrétaire général de l'ECTRI, DLR, Allemagne  
Mme Suzan ZIELINSKI, Université du Michigan, USA

## ORGANISATION DU RAPPORT

Le présent rapport se décompose en six chapitres :

**Le Chapitre 1** traite des questions de gouvernance, de gestion et de financement de la recherche sur les transports de surface en **Europe**, leur évolution et le savoir-faire actuel dans ces différents domaines. Il analyse également les moteurs de la recherche sur les transports et les instruments et méthodes de coordination des actions, les politiques et la panoplie des financements. Il s'intéresse tout particulièrement à la vision de l'Espace européen de la recherche en matière de transport.

**Le Chapitre 2** analyse les mêmes thèmes de gouvernance, gestion et financement, mais du côté **États-Unis**, leur évolution et le savoir-faire actuel dans ces différents domaines. Il analyse également les moteurs de la recherche sur les transports et les instruments et méthodes de coordination des actions, les politiques et la panoplie des financements.

**Le Chapitre 3** présente une analyse comparative de la recherche sur les transports entre États-Unis et l'Union Européenne, étudie la situation et les tendances de la recherche actuelle sur les deux continents. Il examine en outre les priorités et recense les lacunes de la recherche dans ce domaine.

**Le Chapitre 4** propose une évaluation comparative des systèmes d'innovation et du rôle des marchés aux États-Unis et en Europe. Il analyse six types idéaux de systèmes d'innovation et leur interconnexion avec le marché.

**Le Chapitre 5** examine les modèles de collaboration scientifique transatlantique réussie dans le domaine des transports, notamment la coopération entre le TRB et l'ECTRI et en étudie les principaux verrous. Il met en lumière les enseignements tirés grâce à la mise en œuvre de ces modèles et recense les facteurs de succès. Il détermine aussi comment renforcer ces facteurs et en tirer partie dans d'autres contextes afin de créer les conditions nécessaires à la mise en place d'autres collaborations scientifiques transatlantiques. Il analyse en outre les obstacles aux activités conjointes et les diverses possibilités de collaboration ainsi que le cadre qui permettra d'optimiser les possibilités et de répondre aux défis engendrés par la mondialisation de l'économie

**Le Chapitre 6** présente les conclusions finales et les recommandations.

## REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier ici les organisations et les personnes ci-dessous pour l'aide et le soutien qu'ils ont apportés aux travaux du groupe de travail 10 (WG10) :

- Le Comité pour les activités internationales US/TRB (International Activities Committee).
- Le Conseil d'administration et le Secrétariat de l'ECTRI.
- Les organisations ci-dessous qui ont financé les activités de leurs représentants, membres du groupe de travail 10 (WG10) :
  - ✓ AASHTO
  - ✓ California Department of Transportation
  - ✓ CDV, membre de l'ECTRI
  - ✓ Cedex, membre de l'ECTRI
  - ✓ DLR, membre de l'ECTRI
  - ✓ FHWA / USDOT
  - ✓ Hellenic Institute of Transport (HIT), membre de l'ECTRI
  - ✓ INRETS, membre de l'ECTRI
  - ✓ NYDOT
  - ✓ TRB
  - ✓ TRL, membre de l'ECTRI
  - ✓ University of California, PATH, Berkeley
  - ✓ VTT, membre de l'ECTRI.
- La Banque mondiale.
- M. Guy BOURGEOIS, Président de l'ECTRI.
- M. Robert SKINNER, Directeur général du TRB.
- M. Dietmar WURZEL, Secrétaire général de l'ECTRI.
- Mme Dominique MARTIN pour la version française du rapport.



# Préface

---

La collaboration internationale en recherche sur les transports s'avère plus que jamais nécessaire. La Communauté Européenne, comme les États-Unis, sont confrontés à la violence du changement climatique, à l'augmentation des prix de l'énergie et au déclin économique. Et si l'innovation dans le secteur des transports n'est qu'une partie de la solution, elle constitue néanmoins un élément important d'une stratégie qui appellerait à réagir sur une terre qui, selon l'expression de Thomas L. Friedman, est « trop chaude, trop plate et trop peuplée » (Friedman, 2008).

Le présent rapport intitulé « *Collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique en recherche sur les transports : Défis et perspectives* », est la première grande étape vers la création d'une structure destinée à mutualiser des ressources finies et à proposer de nouvelles solutions. Ce travail diffère des nombreuses autres études récentes en ce qu'il replace la recherche dans son contexte historique, institutionnel, économique, social et politique. Les principales conclusions que l'on peut en tirer sont qu'en dépit d'importants clivages économiques et politiques observés entre l'Europe et les États-Unis, les différences s'estompent si l'on considère la similitude des obstacles que les deux pays rencontrent dans la mise en place de projets communs de recherche collaborative. En outre, la crise économique actuelle, sans précédent, et son impact sur les conditions globales de la coopération renforce l'urgence d'une collaboration internationale.

Les auteurs estiment qu'il est essentiel de bien comprendre ce contexte pour pouvoir élaborer un processus réaliste visant à terme à accroître significativement la part de la recherche collaborative dans le domaine des transports. Ils n'ont toutefois pas renoncé à définir l'environnement actuel de la recherche. Ils ont prolongé l'enveloppe de la recherche actuelle afin de recenser les modèles de collaboration qui pourraient fonctionner sur les deux rives de l'océan Atlantique, entre des pays qui partagent les mêmes principes démocratiques, la même méthode scientifique et une même volonté de créer une vie meilleure pour tous.

Ce rapport est le fruit d'un protocole d'accord (MoU) signé en janvier 2006 entre la *Conférence européenne des instituts de recherche en transport (ECTRI)* et le *Transportation Research Board* de l'United States Academy of Sciences (US/TRB). Ce protocole a abouti à l'élaboration d'un Plan d'action bi-annuel en 10 points. Le Plan d'action prévoit la mise en place d'un groupe de travail conjoint chargé de la collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique, officieusement baptisé groupe de travail n°10 (WG 10), présidé par le Professeur George A. Giannopoulos, directeur de l'Institut grec des transports et le Professeur Michael Meyer, Georgia Institute of Technology. Ces derniers ont recruté une équipe internationale d'experts issus de diverses institutions universitaires, gouvernementales et financières. Ce rapport est un excellent exemple des bénéfices que peut apporter une véritable collaboration internationale dans toute sa diversité intellectuelle et organisationnelle.

L'Europe et les États-Unis, comme du reste l'ensemble de la planète, sont confrontés à des défis physiques, sociaux et économiques de plus en plus prégnants qui s'enchaînent de plus en plus rapidement. Des transports de surface efficaces et sûrs peuvent largement

contribuer à réduire la plupart de ces menaces. Il n'en demeure pas moins que même les plus grands pays au monde sont mal armés pour faire face seuls à de tels enjeux.

Les réalités de la mondialisation rendent indispensables la coopération et la mutualisation des ressources intellectuelles et financières. « *L'heure des choix* » a véritablement sonné. Les nations vont-elles continuer à œuvrer toutes seules dans leur coin comme des entités d'abord concurrentes en « état d'anarchie ». Ou alors vont-elles se regrouper pour résoudre des problèmes à première vue sans issue ? La réponse qu'apporte le groupe de travail n°10 à cette question est qu'il est vraiment nécessaire et tout à fait possible de mettre en place une collaboration internationale<sup>2</sup>. Les destins de l'Europe et des États-Unis sont indéfectiblement liés depuis plus de 500 ans. L'heure est venue de réaffirmer cet état de fait et d'aller de l'avant ensemble pour répondre aux défis majeurs du transport en ce 21<sup>e</sup> siècle.

Ce rapport et les recommandations qu'il préconise sont particulièrement d'actualité. En Europe, le temps est venu de mettre en œuvre la *Vision 2020 de l'Espace européen de la recherche* et d'actualiser le 7<sup>e</sup> Programme-cadre de la recherche en cours tout en préparant le suivant, à savoir le 8<sup>e</sup> PCRD. Du côté américain, la nouvelle administration du Président Obama s'apprête à élaborer une nouvelle politique de la R&D et prépare le renouvellement des lois sur l'énergie et les transports de surface.

---

<sup>2</sup> Les auteurs ont dès le départ souligné que si ce rapport étudie la collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique, la plupart des points traités et des recommandations émises peuvent trouver une plus large audience et pourraient également s'appliquer à la collaboration « internationale » en général.



# Synthèse

---

Les deux premiers chapitres de ce rapport présentent le contexte historique et les tendances actuelles en matière de gouvernance, de gestion et de financement de la recherche sur les transports de surface en Europe et aux États-Unis. Il part du principe que le contexte historique a, dans une grande mesure, une incidence sur la situation actuelle (ou à tout le moins permet de la comprendre).

## RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS DE SURFACE EN EUROPE

En Europe, la période de l'après-guerre (1944-1955) est marquée par la reconstruction des infrastructures de transports. Dans ce contexte, les pays prennent des initiatives visant à :

- mettre en place des laboratoires de recherches routières,
- confier la recherche ferroviaire aux exploitants des chemins de fer,
- créer des centres techniques nationaux des voies navigables et maritimes.

Dans les années 60-70, une collaboration intergouvernementale étroite accompagne la reconstruction des nations confrontées à de nouveaux défis de part et d'autre du rideau de fer. C'est à cette époque que le premier programme de recherche sur les transports de surface voit le jour et de nombreux pays s'en inspireront pour lancer leurs propres programmes de recherche.

À la même époque apparaissent les premiers programmes nationaux de recherche sur les transports (1982–1992), souvent dans l'optique de soutenir des programmes multilatéraux et intergouvernementaux tels qu'EUREKA<sup>3</sup> (ou des programmes bilatéraux ou régionaux, par exemple DEUFRAKO<sup>4</sup> entre l'Allemagne et la France, ou le Conseil nordique de recherches routières). Ces programmes s'ouvrent à de nouveaux acteurs, à savoir aux industriels et aux exploitants. Certaines universités se joignent aux actions de recherche et de formation relatives aux transports de surface.

Le Traité de Maastricht signé en février 1992 et le processus d'unification lancé en vue de créer un « espace unique » européen placent à nouveau le transport de surface sur l'agenda prioritaire du Programme-cadre de l'Union européenne, soulignant ainsi les priorités et l'engagement de toute l'Europe.

Dès 2000, de nouvelles initiatives sont prises pour stimuler la recherche européenne sur les transports. La *Stratégie de Lisbonne* (mars 2000) vise à transformer l'Europe en une société de la connaissance avec la création d'un Espace européen de la recherche et de l'innovation. Deux ans plus tard, la *Stratégie de Barcelone* fixe à l'Europe l'objectif d'investir 3 % du PIB dans la recherche et le développement, soit environ 2/3 de fonds privés et 1/3 de fonds publics. Ces deux stratégies instituent *l'Espace européen de la recherche (EER)*.

Actuellement la *Commission européenne*<sup>5</sup> s'appuie sur tout un éventail de mécanismes de coordination :

---

<sup>3</sup> EUREKA – Initiative de recherche industrielle

<sup>4</sup> DEUtsch-FRANzösische KOoperation

<sup>5</sup> La **Commission européenne** est l'organe exécutif de l'Union Européenne, équivalent du gouvernement fédéral américain. Les autres organes de l'Union Européenne sont : le **Parlement**

- Les réseaux *ERANET* et *ERANET+* sont destinés à coordonner les programmes de recherche nationaux via la coordination des bailleurs de fonds publics et l'élaboration d'appels à propositions conjoints (*ERANET Transport* et *ERANET Road* en sont deux exemples).
- Les *Réseaux d'excellence*<sup>6</sup> sont des réseaux transnationaux de coopération-compétition destinés à coordonner/intégrer l'offre de recherche en interaction avec tous les acteurs concernés, et aussi à :
  - . expérimenter les nouveaux concepts de gouvernance et de gestion proposés aux institutions, aux scientifiques et aux jeunes chercheurs,
  - . évaluer l'efficacité des produits de la connaissance et leur productivité,
  - . préparer la future génération de chercheurs.
- Les *plates-formes technologiques européennes (PTE)*<sup>7</sup> ont pour objectif de promouvoir la collaboration entre les différents acteurs de la recherche autour d'un **agenda stratégique de recherche** dans un domaine particulier. Les différentes parties prenantes de la recherche sont la Commission européenne, les pays membres, les entreprises (industriels, fournisseurs et exploitants), le monde universitaire (universités et organismes de recherche et de technologie), les sociétés ou les organismes de transport, et les institutions publiques.  
 Il existe plusieurs *plates-formes* de ce type consacrées aux transports de surface, à savoir : ERTRAC<sup>8</sup>, ERRAC<sup>9</sup>, WATERBORNE<sup>10</sup>, ARTEMIS<sup>11</sup>, NANIAC<sup>12</sup>, H2FC<sup>13</sup>, et les Initiatives Biocarburants, Industries manufacturières, et Véhicule intelligent du forum eSafety<sup>14</sup>.  
 Des plates-formes nationales reproduisent le schéma des *plates-formes technologiques européennes* ou des groupes de plates-formes technologiques européennes.
- Les *Initiatives technologiques conjointes (ITC)*. Il s'agit de mécanismes de financement de la recherche plus ambitieux qui s'appuient sur les articles 169 – 171 des traités européens y compris pour les transports. Les programmes Galileo ou SESAR, le nouveau programme européen ATM (Gestion du trafic aérien), etc., se réfèrent également à ces articles. Des projets ITC voient actuellement le jour en relation avec le secteur des transports.
- La création de pôles ou *clusters* (ex. dans les pays d'Europe Centrale et Orientale et les petits pays européens) vise à promouvoir une plus grande synergie au sein du monde universitaire, ou entre les universités et l'industrie par groupes de pays ou

---

**européen, le Conseil des ministres, et la Cour de justice européenne.** Le rôle et les compétences de chaque organe sont clairs, à l'exception peut-être du Conseil des ministres qui réunit les ministres (secrétaires) de chaque pays dans un domaine particulier (ex. Conseil des ministres des Transport).

<sup>6</sup> Voir la définition des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> PCRD sur le site de Cordis. Il s'agit de réseaux d'excellences transnationaux de coopération-compétition visant à l'intégration des meilleurs chercheurs européens en vue de la constitution de masses critiques.

<sup>7</sup> Voir aussi [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport_en.pdf)

<sup>8</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche sur les transports routiers, <http://www.ertrac.org/>

<sup>9</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche ferroviaire, <http://www.errac.org/>

<sup>10</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche sur les voies navigables et maritimes, <http://www.waterborne-tp.org/>

<sup>11</sup> Conseil consultatif européen sur les systèmes informatiques enfouis, <http://www.artemis-office.org/dotnetnuke/>

<sup>12</sup> Conseil consultatif européen sur les micro et nanotechnologies.

<sup>13</sup> Conseil consultatif européen sur l'hydrogène et les piles à combustibles.

<sup>14</sup> Elles sont assimilées aux PTE.

disciplines. Ils sont en particulier destinés à renforcer le triangle recherche, innovation et éducation et à coordonner les projets locaux et régionaux. Ils doivent en outre favoriser l'intégration nationale et européenne, la cohérence de la recherche au niveau international et l'excellence.

Au niveau de la coordination des activités de recherche nationales et internationales, le principe de « *subsidiarité* » s'applique, ce qui signifie que la recherche financée par l'UE doit venir en *complément* de celle réalisée à l'échelon national.

La structure actuelle de l'organisation, des différents programmes et dispositifs de financement de la recherche en Europe dans le cadre du 7<sup>e</sup> Programme-cadre est illustrée dans les figures 1 et 2 du document principal.

## **RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS DE SURFACE AUX ETATS-UNIS**

Pour leur part, les États-Unis s'appuient depuis longtemps sur la recherche/innovation en matière de planification, matériaux, procédés de construction, exploitation des systèmes, entretien des infrastructures, etc., pour construire, entretenir et élargir leur vaste réseau de transport multimodal. Même si la dépense publique destinée à la recherche est ici généralement inférieure à celle des autres secteurs, le gouvernement fédéral alloue d'importants fonds à la recherche sur les transports, et ce depuis 1893 avec la création de l'*Office of Road Inquiry* près le ministère fédéral de l'Agriculture.

Les activités de recherche financées sur le budget fédéral s'inscrivent dans le cadre de nombreux programmes impliquant des acteurs tant publics que privés, gérés en interne au sein du Congrès et du ministère fédéral des Transports, et en externe en collaboration avec les ministères des Transports des États, les collectivités locales et régionales, les organismes de planification, les universités, des entreprises privées et des usagers. La contribution des différentes parties prenantes est reconnue dans la loi actuelle de financement des transports intitulée *Safe, Accountable, Flexible, and Efficient Transportation Act : A Legacy for Users*, promulguée en 2005. Le titre V de la loi SAFETEA-LU précise les obligations de la nation en matière de recherche et prévoit la nécessaire augmentation des fonds alloués à la recherche appliquée et fondamentale.

Plusieurs facteurs ont une incidence sur le type de recherche conduite aux États-Unis dans le domaine des transports. Premièrement, le caractère fédéral de l'État exige un partage des pouvoirs entre le gouvernement fédéral et les États. Deuxièmement, la politique officielle des transports n'est pas définie par une seule institution, mais est partagée entre les trois piliers de l'État : le pouvoir exécutif, le pouvoir législatif (à savoir le Congrès - Sénat et Chambre des représentants), et le pouvoir judiciaire. Troisièmement, la tradition est forte de laisser aux organismes de recherche semi-privés tels que la *National Academy of Sciences* (c'est à dire le *Transportation Research Board*) et les grandes associations nationales telles que l'*American Association of Highway and Transportation Officials* (AASHTO) le soin définir les orientations stratégiques de la recherche, du développement et du déploiement technologiques. Quatrièmement, on a longtemps compté sur les universités et autres établissements d'enseignement supérieur, grands et petits, publics et privés, pour développer des solutions « prêtes à l'emploi ». Enfin, les institutions publiques fédérales et les politiques qu'elles élaborent sont fortement empreintes d'une idéologie qui prône la participation du secteur privé dans le processus de recherche.

La structure actuelle de l'organisation de la recherche aux États-Unis est illustrée dans la figure 3 du document principal.

## EUROPE ET ETATS-UNIS : COMPARAISON ET CONTRASTE

Le chapitre trois analyse les différences et les similitudes entre les recherches et le déploiement technologique conduits en Europe et aux États-Unis. Les États-Unis sont le seul pays à bénéficier d'une économie d'échelle naturelle en vertu d'un système organisé au sein d'une même entité nationale, alors que l'Europe met en place des mécanismes d'intégration destinés à faciliter une collaboration transfrontalière avec des rapports états-sociétés d'une grande complexité, différentes cultures et langues.

Les moteurs de la programmation et du financement de la recherche publique et du développement technologique dans le domaine des transports diffèrent singulièrement entre les États-Unis et l'Union Européenne.

En substance, aux États-Unis, les initiatives de programmation et de financement de la recherche sur les transports sont organisées selon un processus ascendant, alors qu'en Europe, elles suivent des procédures plutôt imposées d'en haut.

Aux États-Unis, le principe d'organisation se fonde sur la capacité à réagir aux attentes et aux besoins des différents acteurs des transports en mettant l'accent sur les thèmes qui présentent un intérêt pour les ministères des Transports des États et les problèmes immédiats à traiter au niveau fédéral ou national et à résoudre dans un laps de temps relativement court. Dans ce contexte, les organismes de transport et les universités sont encouragés à proposer des thèmes de recherche qui seront financés par les collectivités locales, les États ou l'État fédéral. Les propositions de recherche sont en concurrence pour obtenir un financement public tandis que des groupes locaux ou des groupes professionnels aux intérêts très variés, concurrents voire divergents, cherchent à influencer les décisions relatives au contenu des projets et aux crédits y afférents. On observe un certain manque de coordination non-marchande car il n'existe pas de processus centralisé qui permettrait de définir un agenda de recherche.

Dans l'Union Européenne, au contraire, la programmation et le financement de la recherche publique sur les transports sont souvent déterminés en fonction des plans et des priorités stratégiques nationaux –« Agendas », « plates-formes » ou « Espaces de recherche » - qui servent de cadre de référence à l'élaboration des programmes de travail des organismes de recherche. Les propositions de recherche s'efforcent de répondre de manière concurrentielle aux priorités stratégiques en s'appuyant sur des notions de pertinence, d'innovation, de synergie et d'impact. L'apparition d'un niveau intermédiaire de réseaux transnationaux d'institutions offrant des possibilités transnationales de financement augmente la complexité du système sans en modifier les caractéristiques. De fait, des organismes tels que l'ECTRI, dont la mission est d'analyser la cohésion de l'agenda et des initiatives stratégiques de recherche, ainsi que de combler les lacunes en la matière, renforcent ce processus descendant d'organisation.

Les différences entre les deux systèmes sont donc considérables même si ces derniers présentent des caractères fondamentaux communs : ils sont tous deux extrêmement complexes, impliquent un grand nombre d'acteurs ; il s'agit d'un système de gouvernance à plusieurs niveaux, à savoir local, national et fédéral. Aucun ne dispose d'un instrument proactif destiné à favoriser une synergie efficace des activités de recherche. Le risque dans les deux cas est d'aboutir à un éventuel manque de cohésion entre les différents niveaux d'élaboration des programmes. De toute évidence, il est important qu'à l'ère du partage électronique des connaissances en temps réel les chercheurs européens et américains puissent avoir accès au même système d'information

mondial, aux mêmes publications techniques, et soient motivés par le même type de demandes concurrentielles, à savoir résoudre des questions techniques de transport au niveau régional/local tout en répondant à des défis tels que l'intégration mondiale, la compétitivité ou le développement durable.

Il est intéressant de noter que les deux systèmes présentent des avantages qui tendent à réduire les clivages avec le temps. Les modes et mécanismes de gouvernance et de gestion de la recherche convergent de plus en plus souvent entre l'Union Européenne et les États-Unis. Les caractéristiques communes sont les suivantes :

- l'accent est mis sur une gestion globale des programmes ;
- les programmes font l'objet d'appels à propositions (à quelques exceptions près) pour la mise en œuvre de projets spécifiques ;
- il existe plusieurs thèmes « communs » (thèmes de recherche similaires), notamment : les technologies, la congestion du trafic, les facteurs humains, la sécurité/sûreté (l'exception concerne les problèmes institutionnels et organisationnels qui ne sont pas aussi visibles dans les thèmes américains) ;
- l'accent est mis sur la mobilité des chercheurs ;
- l'accent est mis sur la préparation, l'éducation et la formation d'une nouvelle génération de chercheurs dans le domaine des transports

Il apparaît en outre nécessaire :

- d'étalonner l'évolution de la gouvernance dans le domaine de la recherche des deux côtés de l'Atlantique. Cette démarche offre en soi d'importantes pistes de collaboration ;
- de respecter les droits de propriété intellectuelle, également importants de part et d'autre de l'Atlantique, mais qui ne sont pas nécessairement traités de la même manière ni régis par le même type de lois ;
- d'étudier les problèmes d'accessibilité aux infrastructures de recherche « douces » et aux données scientifiques.

## **RECHERCHE EN TRANSPORT ET MARCHES DU TRANSPORT**

Le chapitre quatre analyse le lien entre recherche et innovation dans les transports et la fonction des marchés du transport, en quoi les marchés, avec l'appui des pouvoirs publics, contribuent à améliorer le transport routier grâce au développement de tout un éventail d'innovations, des feux automatiques aux matériaux composites. Il traite des problèmes d'interrelation entre les marchés et la recherche sur les transports :

- l'innovation en tant que bien public, échec du marché et rôle de l'État ;
- les caractéristiques des marchés de RDT routière aux États-Unis ;
- présentation d'une typologie destinée à caractériser les relations entre l'État et les marchés ;
- la cartographie du système d'innovation américain selon une typologie permettant de définir différents systèmes d'innovation nationaux ;
- les comparaisons entre les systèmes d'innovation nationaux américains et européens à l'aide de la typologie préétablie.

## **COLLABORATION SCIENTIFIQUE DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS**

Le chapitre cinq examine divers modèles de collaboration scientifique et lance le débat sur une recherche mondialisée dans le domaine des transports. Il analyse également les hypothèses et les éléments clés de la mondialisation.

Les sept « modèles » de collaboration scientifique internationale sont présentés et analysés :

- A. *Programmes de recherche collaborative organisée, centralisée et institutionnalisée (approche descendante).*
- B. *Investissement dans la RDT étrangère (fonds publics ou privés alloués aux chercheurs à l'échelle mondiale).*
- C. *Activités collaboratives de RDT spontanées de chercheur à chercheur au niveau national ou infranational (approche ascendante).*
- D. *Collaboration distribuée impliquant plusieurs entités publique et structure de gestion partagée.*
- E. *Échanges d'informations sur les technologies et les meilleures pratiques (Programmes internationaux de veille technologique).*
- F. *Échanges d'informations dans le cadre de programmes d'aide technologique.*
- G. *Création d'un espace unique de la RDT regroupant de nombreux pays et organismes de recherche, c'est-à-dire un « Espace mondial de la recherche et de l'innovation – GRIA »<sup>15</sup>.*

La mise en place d'une collaboration de recherche internationale nécessite un certain nombre de prérequis essentiels :

1. Une convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs entre partenaires qui s'intéressent à un problème scientifique ou technique particulier.
2. Des objectifs clairement énoncés.
3. Des règles de coopération clairement définies dans un accord en bonne et due forme ou un protocole d'accord (MoU).
4. Une participation de tous les acteurs clés. Tous les acteurs clés doivent être impliqués dans la définition du projet ou du programme et ce tout au long du cycle de vie de ce dernier. Laisser un partenaire clé sur la touche peut créer des problèmes. Toutes les parties prenantes intéressées (publiques, privées, universités, instituts de recherche et de technologie, consultants, exploitants et transporteurs) doivent bien maîtriser tous les éléments du programme, notamment son financement et son exploitation.
5. La désignation de champions ou de promoteurs. Ces personnes ont un rôle essentiel à jouer dans le lancement réussi d'un partenariat et l'élimination des obstacles à son bon fonctionnement.

---

<sup>15</sup> Cet ultime échelon s'appuie sur le paradigme européen visant à créer l'*Espace européen de la recherche* (EER). La recherche sur les transports dans un « **Espace mondial de la recherche et de l'innovation** » pourrait se concentrer sur des problèmes et des défis régionaux, sur les moyens d'arriver à une meilleure coordination des actions/collaboration entre des secteurs de pointe et d'autres moins avancés et s'intéresser (grâce au dynamisme d'une offre et d'une demande plus cohérentes et mondialisées) aux défis mondiaux que sont la congestion du trafic, la consommation d'énergie, les effets environnementaux et le changement climatique, et de contribuer à la définition de politiques « régionales » dans le domaine des transports, etc.

6. Un processus décisionnel participatif largement ouvert mis en place pour permettre à tous les partenaires de s'emparer du processus et d'être partie prenante dans la réussite du partenariat.
7. Un accord sur la source des premiers fonds et sur les moyens de financement de ce partenariat au fil du temps, crucial pour garantir une collaboration durable.
8. La répartition des bénéfices entre les partenaires, autre élément essentiel à l'intégrité et la viabilité du partenariat.
9. Une structure ou des procédures organisationnelles, ainsi qu'une évaluation globale des résultats.
10. Une communication verticale et horizontale cohérente et une bonne coordination des actions, moteur des partenariats en vue d'obtenir les retombées visées plus haut.
11. La mise en place de réseaux transnationaux, instruments d'une collaboration scientifique internationale, pour établir des liens indispensables et créer des communautés de pratique. L'objectif est de faciliter la convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs.

## RECOMMANDATIONS

Et enfin, dans le chapitre six, le rapport présente les conclusions finales.

Il est indispensable de définir une *vision commune à long terme sur un large éventail de contenus et de processus de recherche sur les transports, ainsi que sur les infrastructures et la gouvernance*, vision susceptible de se propager sur les deux rives de l'Atlantique. À ces fins, il convient de :

- faire une analyse comparative de l'évolution de la recherche sur les transports de part et d'autre de l'Atlantique et dans d'autres grandes régions scientifiques existantes ou émergentes (Inde, Chine, autres pays de l'OCDE, etc.),
- bien maîtriser les différents régimes de propriété intellectuelle (ex. « premier déposant » ou « premier inventeur »),
- rechercher les convergences en matière de gouvernance,
- bien comprendre le décalage qui peut exister entre les différentes infrastructures et ressources immatérielles de recherche, et créer les bases d'un accès libre aux données et au savoir,
- former la future génération de chercheurs sans perdre de vue les différences de systèmes éducatifs (par exemple entre le doctorat délivré en Amérique et celui issu du Processus de Bologne),
- créer, développer et promouvoir des méthodes et critères communs d'évaluation de la recherche.

En conséquence, ce rapport énonce un certain nombre de recommandations que l'on peut résumer comme suit :

### Recommandation 1 : Élaborer des politiques propices à la collaboration

Pour mettre en place une collaboration fructueuse, les politiques nationales et



infranationales adoptées doivent s'efforcer de résoudre le problème des droits de propriété intellectuelle, élaborer des normes et des cadres de référence pour la conduite des recherches et prendre en compte le rôle du marché pour promouvoir l'innovation. Elles peuvent également envisager l'adoption de mesures incitatives destinées à favoriser la mise en place de plans de financement. Une approche descendante permettra d'éliminer les obstacles à la collaboration, en particulier quand il s'agit d'actions dont le coût est prohibitif et pour lesquelles il y a incompatibilité des droits de propriété intellectuelle. Il ne faudra pas non plus négliger les questions de mobilité des chercheurs par delà les frontières.

## **Recommandation 2 : Mobiliser le capital humain**

L'objectif ici est de former une nouvelle génération de chercheurs et de renforcer la capacité collaborative des scientifiques en place. La formation devrait cibler les questions de gouvernance et de gestion, ainsi que des thèmes d'intérêt mondial, par exemple le changement climatique et le développement durable. La communication interculturelle est une question primordiale dans la mesure où la collaboration dépend des comportements humains et des relations positives entre les hommes. La sensibilité à la diversité culturelle peut être la clé d'une collaboration interculturelle réussie.

## **Recommandation 3 : Élaborer des mécanismes de collaboration et des programmes conjoints**

Il est important que les objectifs et les actions soient clairement définis au plus haut niveau afin d'éviter les écueils et encourager les synergies. Un partenariat équitable implique des champions et des institutions crédibles pour aboutir à une programmation conjointe d'appels à propositions et de programmes de travail. La démarche NGSIM pourrait servir de modèle de référence.

À la base, des réseaux professionnels ont permis aux chercheurs d'entrer en contact par delà les frontières nationales. Il est recommandé de renforcer la capacité de ces réseaux et de créer des mécanismes qui encouragent de nouvelles formes productives de collaboration.

## **Recommandation 4 : S'attaquer systématiquement aux principaux obstacles**

Afin d'élaborer des politiques et des mécanismes de collaboration qui répondent aux critères ci-dessus, il est recommandé de s'atteler aux sept objectifs suivants, car c'est généralement à ce niveau que se situent les principales pierres d'achoppement :

- analyser et diffuser les idées innovantes et les nouveaux paradigmes,
- éviter les impasses,
- optimiser les ressources en mutualisant les moyens,
- promouvoir des politiques communes à l'échelle de la planète dans le domaine des transports,
- promouvoir la normalisation et l'harmonisation des connaissances scientifiques au niveau mondial,



- élaborer des agendas communs de recherche sur les transports qui traitent de problèmes mondiaux (ex. santé publique, réchauffement climatique, énergie, comportements de déplacement).

### **Recommandation 5 : Améliorer la gestion et le partage des données**

Une meilleure gestion des données constitue un gage essentiel de succès en matière de collaboration internationale. Pour cela, il est impératif de développer les infrastructures nécessaires à la gestion et au partage des données.

À ces fins, il est crucial de traiter la question du libre accès aux infrastructures de recherche « douces » (bibliothèques, données et connaissances). L'élaboration de normes communes pour la rédaction de documents techniques faciliterait la collaboration, tout comme l'élaboration de recueils de pratiques convenues.

### **Recommandation 6 : Faciliter une formation commune**

L'éducation et la formation sont des aspects essentiels, comme évoqué dans la recommandation 2. Nous pouvons ici recommander trois mesures :

- échanges de doctorants et post-doctorants pour former la nouvelle génération de chercheurs et permettre à l'Europe et aux États-Unis de rester à la pointe de la recherche,
- formation d'administrateurs ou directeurs de recherche compétents, à terme dans une « *École de guerre* » pour la gouvernance opérationnelle et stratégique de la recherche,
- mise au point d'un *processus de certification professionnelle pour la recherche internationale*.

### **Recommandation 7 : Etablir les futures bases d'une programmation et d'un financement conjoints**

Le chemin est encore long avant de parvenir à une programmation et un financement conjoints des projets communs de recherche et adopter une vision à long terme du GRIA mentionné plus haut. Ceci implique de :

- faciliter le lancement d'appels à propositions internationaux, les procédures de soumission et leur évaluation grâce à la signature d'accords entre les bailleurs de fonds et les organismes de recherche,
- trouver des solutions pour mutualiser les sources internationales de financement et créer un fonds destiné à soutenir des programmes internationaux de recherche conjointe,
- définir des règles communes d'affectation des fonds de recherche ;
- déterminer des procédures communes de gestion et de suivi des projets de recherche (internationale),
- mettre en place des procédures d'évaluation des résultats acceptables par tous,
- définir des règles communes relatives aux DPI et à l'exploitation / mise en œuvre des résultats des recherches.

Le présent rapport dessine les contours d'une vision commune de la recherche sur les transports, une contribution sans doute utile dans le cadre du renouvellement de l'accord

scientifique et technique entre l'Union Européenne et les États-Unis d'Amérique, et autres accords S&T entre les pays membres de l'Union Européenne et les États-Unis.

Dans cet esprit, les prochaines étapes seraient les suivantes :

- I. Publier et diffuser le présent rapport à tous les acteurs concernés de part et d'autre de l'Atlantique et au-delà.
- II. Accorder la priorité aux recommandations 2, 5, et 6 dans toute la mesure du possible.
- III. Étudier plus avant la mise au point de propositions et politiques communes autour des recommandations 1 et 4 et s'employer à travailler dans ce sens.
- IV. Commencer à mettre en place les instruments de collaboration avec le soutien des instances supérieures (voir recommandation 3).
- V. Dans le cadre du processus précédent, commencer l'expérience par des programmes conjoints initiaux sur des thèmes bien définis et présentant un intérêt mutuel en s'efforçant de mettre en pratique les étapes énumérées dans la recommandation 7.

# Liste des abréviations et acronymes

---

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACRP	Airport Cooperative Research Program
ARTEMIS	Conseil consultatif européen sur les systèmes informatiques enfouis
ASR	Agenda stratégique de recherche
ATM	Gestion du trafic aérien
BTS	Bureau of Transportation Statistics
CE	Commission européenne : organe exécutif de l'Union européenne (équivalent du gouvernement fédéral des États-Unis)
CEE-ONU	Commission économique des Nations unies pour l'Europe
CEMT	Conférence européenne des ministres des Transports (actuellement Forum international des transports - FIT)
CER	Conseil européen de la recherche
COMECOM	Conseil d'assistance économique mutuelle des pays membres du Pacte de Varsovie (CAEM)
COST	Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique
CTBSSP	Commercial Truck and Bus Safety Synthesis Program
DEUFRAKO	Coopération technique et scientifique germano-française dans le domaine des transports terrestres
DG RDT	Direction générale de la recherche
DGTREN	Direction générale de l'énergie et des transports
DOT	Department of Transportation (ministère des Transports américain)
DPI	Droits de propriété industrielle
EARP	Programme de recherche frontière avancé
ECTRI	Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports
EER	Espace européen de la recherche
EGNOS	Système européen de navigation par recouvrement géostationnaire
EIIT	Institut européen de l'innovation et la technologie
ENPC	Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
ERANET/ ERANET+	Mécanisme de coordination des programmes nationaux de recherche - Espace européen de la recherche
ERRAC	Conseil consultatif européen chargé de la recherche ferroviaire
ERTRAC	Conseil consultatif européen de recherche sur les transports routiers
EUREKA	Initiative de recherche dans le cadre de la coopération technologique européenne
FAA	Federal Aviation Administration
FHG	Fraunhofer Gesellschaft (établissement de recherche allemand)

FHWA	Federal Highway Administration
FIT	Forum international des transports (organisme intergouvernemental au sein de la « famille OCDE »)
FMCSA	Federal Motor Carrier Safety Administration
FRA	Federal Railroad Administration
F-SHRP	Future Strategic Highway Research Program (now SHRP2)
FTA	Federal Transit Administration
GALILEO	Système mondial de navigation par satellite créé par l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne (ESA)
H2FC	Conseil consultatif européen sur l'hydrogène et les piles à combustibles
HMCRP	Programme de recherche collaborative sur les matières dangereuses
IDEA	Innovations Deserving Exploratory Analysis
INRETS	Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité
ISTEA	Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (loi sur l'efficacité du transport de surface intermodal adoptée en 1991)
ITC	Initiatives technologiques communes
ITSP	International Technology Scanning Program
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
LTAP	Programme d'assistance technique local
LTPP	Comportement à long terme des chaussées
Manuel de Frascati	Méthodologie reconnue internationalement de recueil et d'exploitation des statistiques de R&D, publié en 2002 par l'OCDE
MOC	Méthode ouverte de coordination
NANIAC	Conseil consultatif européen sur les micro et nanotechnologies
NCFRP	National Cooperative Freight Research Program
NCHRP	National Cooperative Highway Research Program
NGSIM	Simulation de la prochaine génération
NGTR	Non-Governmental Transportation Research
NHI	National Highway Institute
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
NTI	National Transit Institute
NTL	National Transportation Library
NTPEP	National Transportation Product Evaluation Program
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PHMSA	Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration
PME	Petites et moyennes entreprises
PTE	Plates-formes technologiques européennes
R&D	Recherche & développement
R&T	Recherche & technologie
RAC	Comité consultatif de la recherche auprès du Comité permanent de la recherche près le AASHTO
RD&T	Recherche, développement & technologie
REX	Réseau d'excellence : réseaux européens transnationaux de coopération/compétition
RITA	Research and Innovative Technology Administration

SAFETEA-LU	Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act : A Legacy for Users
SCOR	Comité permanent de la recherche près le AASHTO
SESAR	Recherche ATM consacrée au ciel unique européen
SHRP	Strategic Highway Research Program
SIG	Système d'information géographique
SINTEF	Centre norvégien de recherches techniques
SMN	Sociétés multinationales
SPR	State Planning and Research Funds
STEP	Surface Transportation Environment and Planning
STERA	Espace européen de la recherche sur les transports de surface
STI	Systèmes de transport intelligents
STI/JPO	Systèmes de transport intelligents/Bureau conjoint du programme
TCRP	Transit Cooperative Research Program
TEA-21	Loi sur les transports du 21 <sup>e</sup> siècle
TFHRC	Turner-Fairbank Highway Research Center
TIG	Technology Implementation Group
TNO	Netherlands Organization for applied Scientific Research
TPF	Transportation Pooled Fund
TRB	Transportation Research Board
TRIS	Transportation Research Information Services
TTAP	Tribal Technical Assistance Program
U.S. DOT	U.S. Department of Transportation
UE	Union européenne
UITP	Union internationale des transports publics
UTC	University Transportation Center
VTT	Centre de recherches techniques en Finlande
WATERBORNE	Plate-forme technologique WATERBORNE (transport par voies navigables et maritimes)



# Chapitre 1

## Gouvernance et financement de la recherche sur les transports de surface en Europe : contexte historique et tendances

*Ce chapitre présente le contexte historique et les tendances actuelles en matière de gouvernance, de gestion et de financement de la recherche sur les transports de surface en Europe.*

### **1.1 Historique 1950-2000**

En Europe, la période 1944-1955 est marquée par la reconstruction des infrastructures de transports et l'érection du rideau de fer. Dans ce contexte, les pays prennent des initiatives visant à :

- mettre en place des laboratoires de recherches routières,
- confier la recherche ferroviaire aux exploitants des chemins de fer,
- créer des centres techniques nationaux des voies navigables et maritimes.

Dans les années 60-70, une collaboration intergouvernementale étroite accompagne, sous diverses formes, la reconstruction des pays confrontés à de nouveaux défis de part et d'autre du rideau de fer. C'est à cette époque que le premier programme de recherche sur les transports de surface voit le jour et de nombreux pays s'en inspireront pour lancer leurs propres programmes de recherche.

En Europe de l'Ouest, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE<sup>16</sup>, 1967) élabore un programme de recherche sur les routes et le transport routier et l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord met au point un programme de Véhicule expérimental de sécurité (programmes OTAN<sup>17</sup>, 1967). De son côté, l'Europe de l'Est définit des normes pour la recherche sur les véhicules routiers et la recherche routière dans le cadre des programmes du Conseil d'assistance économique mutuelle du Pacte de Varsovie (COMECON<sup>18</sup>). Ces normes constituent également une source de connaissances pour la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU<sup>19</sup>).

Le programme de Coopération scientifique et technique européenne (European Scientific and Technical Cooperation, COST<sup>20</sup>, 1961) qui réunit des pays de l'Est et de l'Ouest, considère le transport comme l'une de ses priorités et la Conférence

---

<sup>16</sup> Organisation de coopération et de développement économiques

<sup>17</sup> Organisation du traité de l'Atlantique Nord

<sup>18</sup> Conseil d'assistance économique mutuelle du Pacte de Varsovie

<sup>19</sup> Commission économique des Nations Unies pour l'Europe

<sup>20</sup> Coopération scientifique et technique européenne

européenne des ministres des transports CEMT<sup>21</sup>, connue actuellement sous le nom de Forum international des transports (FIT), crée son propre Centre de recherche en économie des transports (1964).

Dans le domaine des voies navigables, les deux Commissions internationales pour la protection du Rhin et du Danube jouent un rôle clé.

Ces initiatives aboutissent à la création d'instituts de recherche qui vont axer leurs travaux sur l'économie des transports. Elles ouvrent la voie à une recherche spécialisée dans ce domaine et à la mise en place de centres dotés des capacités de recherche nécessaires pour venir compléter les recherches techniques préexistantes (construction d'infrastructures, etc.).

Les **Traités européens** à l'origine de la création des premiers organes qui allaient par la suite donner naissance à l'**Union Européenne**<sup>22</sup> ont une incidence considérable sur le développement de la politique des transports de l'UE et des recherches y afférentes dans les années 80-90.

Alors que le premier *Programme-cadre européen de la recherche (1<sup>er</sup> PCRD)* s'intéresse aux seules technologies de l'information et de la communication de base, la recherche sur les transports fait véritablement son entrée en 1985 avec le deuxième Programme-cadre de l'Union Européenne (2<sup>ème</sup> PCRD) consacré à la « télématique » des transports. En 1988, le 3<sup>ème</sup> PCRD s'élargit à tous les types de transport de surface et à l'aéronautique.

À la même époque apparaissent les premiers programmes nationaux de recherche sur les transports (1982–1992), souvent dans l'optique de soutenir des programmes multilatéraux et intergouvernementaux tels qu'EUREKA<sup>23</sup> (ou des programmes bilatéraux ou régionaux, par exemple DEUFRAKO<sup>24</sup> entre l'Allemagne et la France, ou le Conseil nordique de recherches routières). Ces programmes s'ouvrent à de nouveaux acteurs, à savoir aux industriels et aux exploitants. Certaines universités se joignent aux actions de recherche et de formation relatives aux transports de surface.

Le Traité de Maastricht signé en février 1992 et le processus d'unification lancé en vue de créer un « espace unique » européen placent à nouveau le transport de surface sur l'agenda prioritaire du Programme-cadre de l'Union européenne, soulignant ainsi les priorités et l'engagement de toute l'Europe.

Dans l'intervalle, la plupart des pays membres de l'UE élaborent des **programmes nationaux de recherche sur les transports** et adoptent des mesures incitatives pour la création de pôles (clusters) regroupant des universités, des grandes écoles et des organismes scientifiques et technologiques.

---

<sup>21</sup> Conférence européenne des ministres des transports, actuellement connue sous le nom de Forum international des transports (FIT)

<sup>22</sup> L'**Union Européenne** s'appuie sur 4 piliers : 1) la **Commission européenne - CE**, organe exécutif de l'Union européenne (équivalent du gouvernement fédéral des États-Unis), 2) le **Conseil européen**, c'est-à-dire le Conseil des ministres des gouvernements nationaux dans un domaine particulier (ex. Conseil des ministres des transports), 3) le **Parlement européen - PE**, composé de représentants élus de tous les pays membres de l'UE, et 4) la **Cour européenne de justice**.

<sup>23</sup> EUREKA – Initiative de recherche industrielle

<sup>24</sup> DEUtsch-FRAnzösische KOoperation



## **1.2 Gouvernance, gestion et financement de la recherche européenne au 21<sup>e</sup> siècle**

### **1.2.1 Nouvelles initiatives**

Dès 2000, de nouvelles initiatives sont prises pour stimuler la recherche européenne sur les transports.

La *Stratégie de Lisbonne* (mars 2000) vise à transformer l'Europe en une société de la connaissance avec la création d'un Espace européen de la recherche et de l'innovation. Deux ans plus tard, la *Stratégie de Barcelone* fixe à l'Europe l'objectif d'investir 3 % du PIB dans la recherche et le développement, soit environ 2/3 de fonds privés et 1/3 de fonds publics.

Ces deux stratégies instituent *l'Espace européen de la recherche (EER)*, pilier recherche du triangle européen recherche, éducation et innovation, et mettent en place un ensemble de mesures visant à augmenter les investissements dans les recherches sur l'éducation et l'environnement, mettre fin à la fragmentation ou aux redondances des activités de recherche, favoriser l'excellence et garantir la cohérence de la recherche au niveau international, et enfin renforcer le capital humain d'excellence. L'EER souligne la nécessité forte de mettre en place des stratégies coordonnées, ou du moins harmonisées, avec la Commission européenne à trois niveaux : politique (niveau 1), programmatique (niveau 2) et opérationnel (niveau 3). Il encourage les financements par le secteur privé et les entreprises.

L'EER et *l'Espace européen de recherche sur les transports de surface (STERA<sup>25</sup>)* vont s'efforcer de relever la barre, de renforcer et réorienter la recherche et ouvrir de nouvelles voies en s'appuyant sur trois concepts :

- la création d'un « marché intérieur » européen de la recherche (libre circulation des chercheurs, des connaissances et des technologies),
- la restructuration du tissu scientifique européen (coordination des politiques et activités de recherche),
- l'élaboration d'une politique européenne de la recherche (prise en compte des politiques nationales et autres politiques de l'UE).

### **1.2.2 Gouvernance et instruments de financement**

De nouvelles formes de gouvernance et de nouveaux instruments de financement sont créés et un nouveau processus de financement public orienté sur les projets et les missions est défini.

La *Méthode ouverte de coordination (MOC)* constitue l'un des instruments clés destinés à faire évoluer la gouvernance. Elle insiste sur la coordination des politiques (pour une définition de la MOC et de ses applications, consultez les sites de l'OCDE et du Conseil européen des ministres). Mise en place par l'OCDE, elle est appliquée par le Conseil des ministres de l'UE et notamment la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie.

Il existe un autre mécanisme, à savoir le dispositif d'audit *des systèmes de recherche et d'innovation nationaux et européens* qui couvre le triangle recherche, innovation et éducation.

---

<sup>25</sup> Espace européen de la recherche sur les transports de surface

Les objectifs de ce mécanisme sont les suivants :

- créer des organismes nationaux de financement (tous domaines ou spécialisés par grands domaines),
- encourager le financement par des fondations privées,
- favoriser le financement privé par les entreprises, les banques, ainsi que l'accès aux capitaux à risque,
- capter l'excellence et la pertinence des choix pour chaque type d'acteur, en mettant l'accent sur les questions d'économie et de durabilité,
- stimuler l'interaction entre les différents acteurs de la recherche,
- promouvoir l'excellence et la pertinence des actions (éducation et recherche, mais aussi capacités industrielles),
- développer de nouveaux concepts scientifiques adaptés à la société de la connaissance d'aujourd'hui : « *recherche finalisée* » destinée à résoudre des problèmes spécifiques et répondre aux questions que l'on se pose, et « *recherche à la frontière de la connaissance* » ou « *recherche frontière* » destinée à ouvrir un nouveau champ de connaissances scientifiques<sup>26</sup> en mettant l'accent sur un ancrage local et régional, une intégration nationale et européenne, une cohésion des actions au niveau international et l'excellence, et à établir un lien entre la recherche et l'innovation et les politiques régionales.

Le domaine des transports est reconnu officiellement comme étant un domaine à part entière dans les trois catégories définies dans le manuel de Frascati publié par la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE, lequel considère la recherche et l'innovation dans les transports comme faisant partie intégrante du domaine scientifique et technique.

### 1.2.3 Mécanismes de coordination

Actuellement la *Commission européenne*<sup>27</sup> s'appuie sur tout un éventail de mécanismes de coordination :

- Les mécanismes ***ERANET*** et ***ERANET+***<sup>28</sup> sont destinés à coordonner les programmes de recherche nationaux via la coordination des bailleurs de fonds

---

<sup>26</sup> La distinction traditionnelle entre recherche fondamentale et recherche appliquée s'explique par un schéma linéaire de l'innovation : « recherche fondamentale – invention – recherche appliquée – développement – mise en œuvre de l'innovation ». Dans le nouveau concept de schéma non linéaire de l'innovation, la recherche frontière est un nouveau savoir scientifique ouvert, et la recherche finalisée est destinée à résoudre des problèmes, à répondre aux questions que l'on se pose. En Europe, l'objectif du nouveau Conseil européen de la recherche est de promouvoir la recherche frontière et le chapitre collaboration du PCRD et le chapitre développement du CIP (Programme-cadre pour l'innovation et la compétitivité) sont consacrés à la recherche finalisée. Dans le domaine de la recherche sur les transports, le premier document qui évoque la recherche finalisée sont les actes des 12 principes d'Annecy de l'atelier OCDE/RTR/RP6 publiés par l'INRETS.

<sup>27</sup> La **Commission européenne** est l'organe exécutif de l'Union Européenne, équivalent du gouvernement fédéral américain. Les autres organes de l'Union Européenne sont : le **Parlement européen**, le **Conseil des ministres**, et la **Cour de justice européenne**. Le rôle et les compétences de chaque organe sont clairs, à l'exception peut-être du Conseil des ministres qui réunit les ministres (secrétaires) de chaque pays dans un domaine particulier (ex. Conseil des ministres des transports).

<sup>28</sup> Voir les principaux documents des 6e et 7e PCRD sur le site Cordis.

publics et l'élaboration d'appels à propositions conjoints (*ERANET Transport* et *ERANET Road* en sont deux exemples).

- Les **Réseaux d'excellence**<sup>29</sup> sont des réseaux transnationaux de coopération-compétition destinés à coordonner/intégrer l'offre de recherche en interaction avec tous les acteurs concernés, et aussi à :
  - . expérimenter les nouveaux concepts de gouvernance et de gestion proposés aux institutions, aux scientifiques et aux jeunes chercheurs,
  - . évaluer l'efficacité des produits de la connaissance et leur productivité,
  - . préparer la future génération de chercheurs.
- Les **plates-formes technologiques européennes (PTE)**<sup>30</sup> ont pour objectif de promouvoir la collaboration entre les différents acteurs de la recherche autour d'un **agenda stratégique de recherche** dans un domaine particulier. Les différentes parties prenantes de la recherche sont la Commission européenne, les pays membres, les entreprises (industriels, fournisseurs et exploitants), le monde universitaire (universités et organismes de recherche et de technologie), les sociétés ou les organismes de transport, et les institutions publiques.

Il existe plusieurs plates-formes de ce type consacrées aux transports de surface, à savoir : ERTRAC<sup>31</sup>, ERRAC<sup>32</sup>, WATERBORNE<sup>33</sup>, ARTEMIS<sup>34</sup>, NANIAC<sup>35</sup>, H2FC<sup>36</sup>, et les Initiatives Biocarburants, Industries manufacturières, et Véhicule intelligent du forum eSafety<sup>37</sup>.

Des plates-formes nationales reproduisent le schéma des *plates-formes technologiques européennes* ou des groupes de plates-formes technologiques européennes.
- Les **Initiatives technologiques conjointes (ITC)** constituent des mécanismes de financement de la recherche plus ambitieux qui s'appuient sur les articles 169 – 171 des traités européens y compris pour les transports. Les programmes Galileo ou SESAR, le nouveau programme européen ATM (Gestion du trafic aérien), etc., se réfèrent également à ces articles. Des projets ITC voient actuellement le jour dans le secteur des transports.
- La création de pôles ou **clusters** (ex. dans les pays d'Europe Centrale et Orientale et les petits pays européens) vise à promouvoir une plus grande synergie au sein du monde universitaire, ou entre les universités et l'industrie par groupes de pays ou disciplines. Ils sont en particulier destinés à renforcer le triangle recherche, innovation et éducation et à coordonner les projets locaux et régionaux. Ils

---

<sup>29</sup> Voir la définition des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> PCRD sur le site de Cordis. Il s'agit de réseaux d'excellences transnationaux de coopération-compétition visant à l'intégration des meilleurs chercheurs européens en vue de la constitution de masses critiques

<sup>30</sup> Voir aussi [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport_en.pdf)

<sup>31</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche sur les transports routiers <http://www.ertrac.org/>

<sup>32</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche ferroviaire <http://www.errac.org/>

<sup>33</sup> Conseil consultatif européen chargé de la recherche sur les voies navigables <http://www.waterborne-tp.org/>

<sup>34</sup> Conseil consultatif européen sur les systèmes informatiques enfouis <http://www.artemis-office.org/dotnetnuke/>

<sup>35</sup> Conseil consultatif européen sur les micro et nanotechnologies

<sup>36</sup> Conseil consultatif européen sur l'hydrogène et les piles à combustibles

<sup>37</sup> Elles sont assimilées aux PTE

doivent en outre favoriser l'intégration nationale et européenne, la cohérence de la recherche au niveau international et l'excellence.

Un *pôle scientifique* cherche à développer l'excellence et la cohérence de la recherche grâce à de nouvelles formes de gouvernance, mais aussi les offres de formation et les pôles d'excellence, les réseaux thématiques de recherches avancées ou les réseaux d'excellence, les réseaux nationaux de recherches technologiques, les universités d'élite ou le projet d'EIIT<sup>38</sup>.

Les *pôles de compétitivité* ont pour objet de promouvoir les synergies entre le monde universitaire et l'industrie, notamment des entreprises créées par essaimage (*spin-off*) et des PME<sup>39</sup>.

- Les *parcs scientifiques et techniques* tels que développés au Royaume-Uni, en Suède, Espagne, Allemagne et France ont des objectifs similaires à ceux des *pôles (clusters)*.

#### 1.2.4 Stratégies de financement de la recherche

La gestion de la gouvernance et le financement de la recherche sur les transports en Europe progressent avec l'adoption de nouvelles stratégies et la création de nouveaux organismes de financement, dont certains ont déjà été évoqués au paragraphe précédent, à savoir les « mécanismes de coordination ».

On note parmi les stratégies les plus marquantes :

- la mise en place des PTE (*plates-formes technologiques*) qui commencent à prendre leur autonomie et leur indépendance financière ;
- les *Initiatives technologiques conjointes (ITC)* qui constituent des instruments de financement de la recherche dans un domaine particulier et associent fonds publics (UE, gouvernements nationaux) et fonds privés. La première initiative adoptée dans le secteur des transports est le programme *ARTEMIS* qui a déjà recueilli plus de 200 millions d'euros ;
- la formation de *clusters* (pôles scientifiques ou pôles de compétitivité) ;
- le renforcement de l'offre de recherche en général (ex. renforcement des capacités de recherche des établissements) ;
- l'adoption de mesures incitatives destinées à attirer des organismes de RDT européens ou mondiaux dans les pays européens.

Ces mécanismes prennent également en compte les nouveaux défis que sont les problèmes d'énergie et le changement climatique.

#### 1.2.5 L'offre de recherche

La recherche européenne se structure autour de cinq axes :

- Les pôles scientifiques d'excellence (voir ci-dessus) ;
- Les mesures incitatives en direction d'une *recherche finalisée* et la création de nouvelles formes d'organismes de recherche et de technologie (ORT), par exemple le *Fraunhofer Institute - FHG*<sup>40</sup>, qui a créé une « alliance de transport » regroupant 18 instituts ; le VTT<sup>41</sup> en Finlande, et le TNO<sup>42</sup> aux Pays-Bas qui

<sup>38</sup> Institut européen de l'innovation et de la technologie

<sup>39</sup> Petites et moyennes entreprises

<sup>40</sup> Le Fraunhofer-Gesellschaft <http://www.fraunhofer.de>

<sup>41</sup> VTT – Centre de recherche technique finlandais <http://www.vtt.fi>

coordonne de nombreuses activités de transport, le SINTEF<sup>43</sup> en Norvège, ou les *Instituts Carnot*<sup>44</sup> en France (alliance de 4 instituts de recherche sur les transports, notamment l'INRETS<sup>45</sup> et le LCPC<sup>46</sup>-ENPC<sup>47</sup>) ;

- Les mesures incitatives en faveur de la *recherche frontière* telles que le *Conseil européen de la recherche*, le *Conseil nordique de la recherche* ou les mécanismes ad hoc mis en place par les organismes de recherche nationaux ;
- Les mesures incitatives pour la création de PME à forte capacité de recherche et d'entreprises nouvelles par essaimage (*spin off*) ;
- un changement de gouvernance dans le monde universitaire (universités et ORT).

Tous les États membres ou les collectivités publiques territoriales cherchent à attirer ou conserver sur leur territoire les sièges mondiaux de RDT des entreprises (au moins ceux des entreprises européennes) qui bénéficient du mécanisme d'aide d'État de l'UE<sup>48</sup> et font appel directement ou indirectement aux nombreux instruments décrits ci-dessus.

Les universités et les organismes de recherche (RTO) sont incités à modifier leur schéma de gouvernance pour mieux répondre à la demande d'activités thématiques ou orientées processus, de produits scientifiques internationaux d'excellence et d'outils et instruments utiles aux chercheurs dans le cadre de leurs projets.

---

<sup>42</sup> TNO – Centre de recherche technique hollandais <http://www.tno.nl>

<sup>43</sup> SINTEF – Centre de recherche technique norvégien <http://www.sintef.no>

<sup>44</sup> voir <http://www.instituts-carnot.eu/>

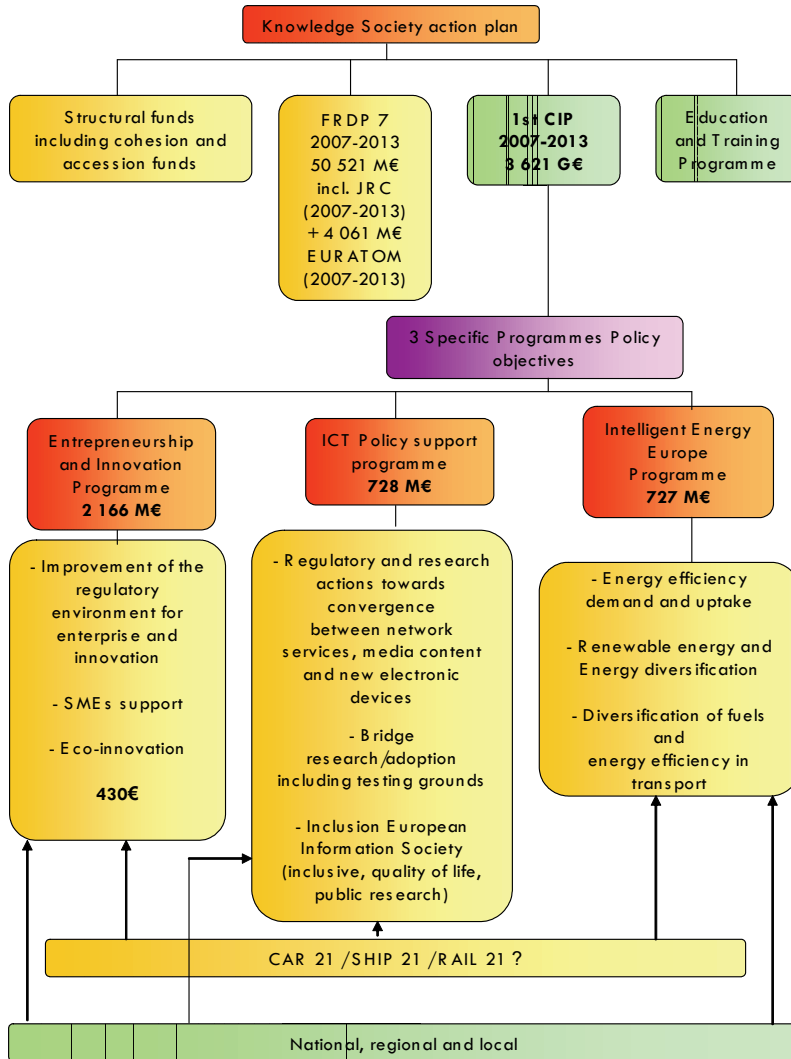
<sup>45</sup> INRETS – Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité <http://www.inrets.fr/>

<sup>46</sup> LCPC - *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* <http://www.lcpc.fr>

<sup>47</sup> ENCP – *Ecole Nationale des Ponts et Chaussées* <http://www.enpc.fr>

<sup>48</sup> Voir [www.ec.europa.eu/competition](http://www.ec.europa.eu/competition)

## Recherche et innovation



*Figure 1 : Gouvernance pour la recherche et l'innovation de l'UE et mécanisme de financement (Source : Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports – ECTRI)*

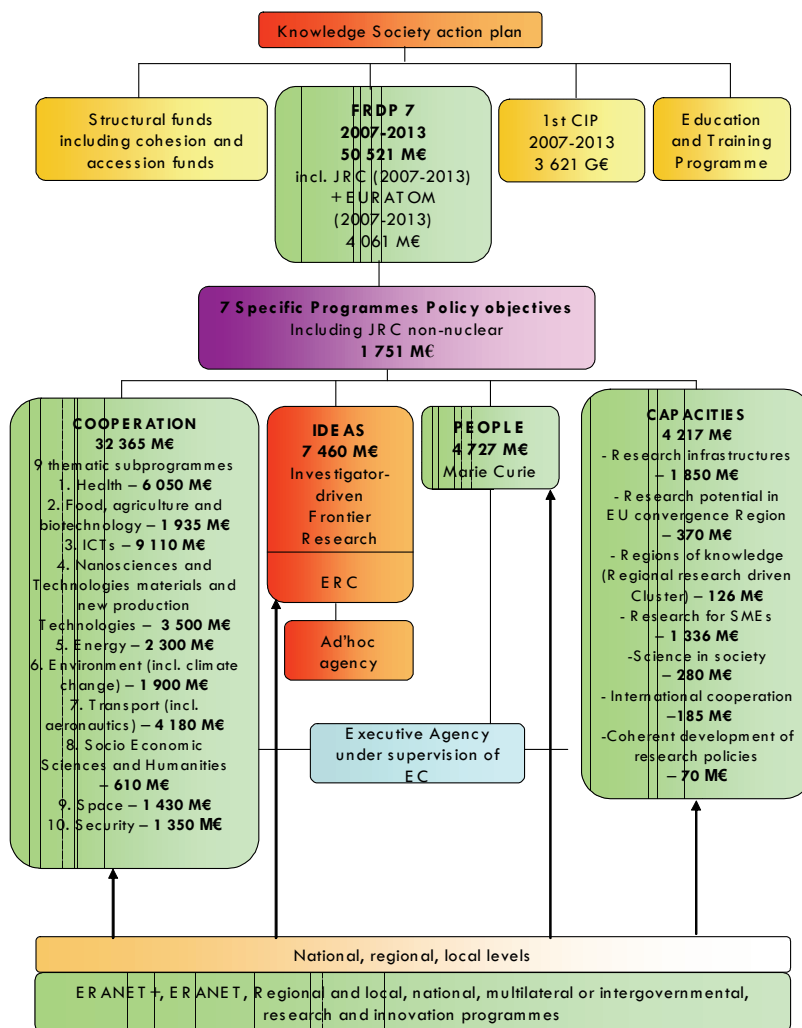


Figure 2 : Les différents programmes et dispositifs de financement du 7<sup>e</sup> Programme-cadre pour la recherche et le développement (7<sup>e</sup> PCRD)

### 1.3 Programmes européens de recherche récents : contenus et atouts

#### 1.3.1 Historique du programme européen de recherche en cours – le 7<sup>e</sup> PCRD

La demande en matière de recherche sur les transports financée par l'UE est largement dictée par les grands acteurs du secteur, en l'occurrence les industries liées au transport (construction automobile, communication, STI, industrie ferroviaire, industrie aéronautique) et dans une moindre mesure les exploitants des sociétés de transport. Si les différentes parties prenantes acceptent et encouragent la compétitivité et le développement durable qu'elles considèrent en général comme des objectifs essentiels de la recherche européenne, elles s'efforcent dans le même temps de mettre en avant leurs intérêts particuliers. En témoignent les agendas de recherche élaborés au cours de ces dernières années par les plates-formes technologiques européennes telles que l'ERTRAC et l'ERRAC pour le transport routier et ferroviaire, mais aussi l'ECTRI et l'UITP pour la mobilité urbaine.

En conséquence, le 7<sup>e</sup> Programme-cadre européen de la recherche (7<sup>e</sup> PCRD) reprend en grande partie les recommandations des *Agendas stratégiques de recherche (ASR)* mis au point par les Plates-formes technologiques européennes (PTE) ou par diverses associations européennes des transports. La *Décision du Conseil européen (Conseil compétitivité)*<sup>49</sup> relative au 7<sup>e</sup> Programme-cadre précise très clairement : « les plates-formes technologiques européennes (PTE) et les Initiatives technologiques conjointes (ITC) sont particulièrement adaptées à la recherche industrielle. Les PTE peuvent évoluer vers un outil commun destiné à favoriser la compétitivité européenne »<sup>50</sup>. Ce texte démontre clairement qu'en Europe la recherche sur les transports demeure très sectorielle et est nettement dictée par l'industrie européenne. La décision du Parlement européen reflète la même position.

Le **Groupe consultatif sur les transports**<sup>51</sup> de la Commission européenne regrette dans ses commentaires sur le 7<sup>e</sup> PCRD que même les grands enjeux sociétaux et économiques et les objectifs en matière de politique des transports soient pratiquement laissés à l'entière appréciation de l'industrie et non pas confiés à l'analyse des Directions générales, DG TREN (Transport et énergie) et DG RDT (Recherche et développement technologique) voir

<http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/advisory-groups/transport-wp2008.pdf> ; p. 4).

Dans ce domaine, le 7<sup>e</sup> PCRD a pour principale ambition de « développer au bénéfice de tous les citoyens et de la société des systèmes de transport intégrés paneuropéens,

---

<sup>49</sup> Les États membres, représentés par leur ministre de la Recherche au sein du Conseil européen, ainsi que le Parlement européen, ont par leur vote officiellement approuvé le document législatif régissant le 7<sup>e</sup> PCRD. L'exécution du 7<sup>e</sup> programme-cadre qui prévoit la mise en place de programmes de travail est supervisée par des représentants des pays membres aux différents Comités de programme. Les pays membres, à travers ces comités, sont invités à harmoniser le programme de recherche européen et leurs programmes nationaux afin de garantir le principe de subsidiarité.

<sup>50</sup> Texte officiel du 7<sup>e</sup> PCRD, p. 6.

<sup>51</sup> Le **Groupe consultatif sur les transports** compte environ 30 experts issus de tous les pays membres et couvre tous les aspects de la recherche sur les transports (tous les modes). À l'instar des PTE et autres organes consultatifs, il a été créé pour conseiller la Commission européenne sur les contenus et la portée de son programme de recherche sur les transports, mais également sur la stratégie, les procédures et même le contenu spécifique de différents appels à propositions.



plus sûrs, plus écologiques, plus intelligents et respectueux de l'environnement et des ressources naturelles, qui améliorent et confortent la compétitivité des industries européennes sur le marché mondial » (7<sup>e</sup> PCRD, p. 35).

Le contenu envisagé du 7<sup>e</sup> programme-cadre de la recherche sur les transports reprend les thèmes énoncés dans les Agendas stratégiques de recherche (ASR) développés par les plates-formes technologiques<sup>52</sup>, mais aussi ceux définis par des associations telles que l'ECTRI. Dans le cas des transports de surface (rail, route et navigation), le 7<sup>e</sup> PCRD s'intéresse essentiellement à des objectifs de durabilité, et notamment aux aspects suivants :

- Écologisation des transports de surface : réduction de la pollution de l'air et des nuisances sonores en s'appuyant sur de nouvelles avancées technologiques et socio-économiques (ex. systèmes de propulsion à haut rendement moins polluants, carburants de substitution, amélioration de la rentabilité et de l'efficacité énergétique) ;
- Encouragement et augmentation du transfert modal et désengorgement des axes de transport (ex. systèmes de transport nationaux et régionaux intermodaux et interopérables et réseaux logistiques, internalisation des coûts, optimisation des capacités d'infrastructure, stratégies de transfert modal) ;
- Mobilité urbaine durable pour tous les citoyens (plans innovants d'organisation des transports, moyens de transport moins polluants, urbanisme intégré et transport) ;
- Amélioration de la sécurité et de la sûreté (ex. conception et exploitation des véhicules, navires, infrastructures) ;
- Renforcement de la compétitivité (ex. amélioration des processus de conception, développement de technologies avancées pour les transmissions, véhicules et navires ; systèmes de production innovants et rentables) ;
- Appui aux systèmes de navigation mondiale par satellite *Galileo* et *EGNOS*.

Les retombées les plus directes des ASR figurent dans les appels à propositions transmis dans le cadre du 7<sup>e</sup> PCRD.

Avec un financement total de plus de 4 milliards d'euros, le programme des transports est le troisième plus important thème traité par le 7<sup>e</sup> PCRD après les « Technologies de l'information et de la communication » (9,05 milliards) et la « Santé » (6,1 milliards).

### ***1.3.2 Mise en œuvre de la recherche en Europe***

Personne ne sera surpris de constater que la recherche sur les transports financée par l'UE résulte d'un vaste processus de négociation au cours duquel un large éventail d'acteurs s'efforcent de mettre en avant leurs intérêts particuliers. Afin de mieux appréhender et prendre en compte la stratégie particulière des différentes parties concernées, la Commission s'appuie sur un certain nombre d'instruments tels que les plates-formes technologiques (essentiellement), le Groupe consultatif sur les transports, et a mis en place différents processus de consultation.

---

<sup>52</sup> (pour plus ample information sur les plates-formes technologiques, consultez le site [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/etp3rdreport_en.pdf))

Le débat fait actuellement rage quant à l'orientation fortement technologique prise depuis par la recherche européenne dans le domaine des transports. Alors que les besoins sociétaux sont bien pris en compte dans la description générale du programme et les appels à propositions, les financements sont largement dominés par des considérations technologiques. La recherche sur la mobilité, véritable enjeu de société, n'est qu'une partie annexe de la recherche orientée technologie. Dans le Livre blanc sur les transports révisé en 2006 par exemple, « l'utilisateur des transports » apparaît uniquement à la rubrique « sécurité ». Cette approche très technologique de la recherche financée par l'UE reflète la stratégie qui préside également au financement des recherches nationales sur les transports dans la plupart des pays européens. Sans doute l'ouverture d'une discussion traitant des « transports urbains » permettra d'attirer l'attention sur des problèmes autres que technologiques. Ceci se vérifie déjà dans le domaine de la recherche économique qui se penche sur les problèmes de financement et d'efficacité.

Le processus de renforcement du dialogue entre la Commission européenne et les différents acteurs des transports et de la recherche dans ce domaine a fait l'objet d'une consultation publique destinée à préparer le Livre vert sur les transports urbains. L'objet de cette consultation (consultation en ligne ouverte pendant six mois au grand public) était d'accompagner la préparation de ce Livre vert et de recueillir l'opinion de toutes les parties intéressées afin de déterminer comment l'UE pourrait au mieux contribuer à améliorer les transports et la mobilité dans les zones urbaines. Simultanément, une importante consultation d'experts a été organisée visant à lancer un processus de discussion et trouver un premier consensus. Le Livre vert définit la valeur ajoutée potentielle de l'Europe aux décisions locales et a pour ambition de servir de guide aux futures recherches encouragées et financées par la Commission européenne.

La **coordination des recherches nationales et européennes** permet de garantir le principe de subsidiarité, ce qui signifie que la recherche financée par l'UE doit venir en *complément* de celle réalisée à l'échelon national. Cet objectif se traduit par la mise en œuvre du processus suivant :

- Fourniture de conseils aux services compétents de l'UE par des « groupes consultatifs » composés d'experts nationaux de haut niveau sur les priorités de recherche. Dans le domaine des transports, les groupes consultatifs recourent sensiblement les plates-formes technologiques ;
- Élaboration de programmes de recherches thématiques qui seront discutés et évalués par le comité du programme ad hoc ; des représentants des ministres de la recherche des différents pays sont membres de ces comités ;
- Adoption des Programmes-cadres de l'UE par les ministres nationaux (secrétaires d'État pour la recherche et l'innovation).

Néanmoins, certaines critiques se font jour en Europe selon lesquelles le principe de subsidiarité ne fonctionne pas vraiment dans la recherche européenne. Le double financement par des programmes nationaux et européens est toujours relativement fréquent dans la mesure où le processus de coordination entre les financements nationaux et européens commence tout juste à se développer. La recherche sur les STI (Systèmes de transport intelligents) est un très bon exemple des difficultés rencontrées avec environ 100 programmes nationaux enregistrés en 2008 en plus des

programmes financés par l'UE (on ne relève pas de chiffres similaires dans le secteur des transports)<sup>53</sup>.

Afin de remédier à un tel déficit de coordination, a été mis en place le programme ERA-Net<sup>54</sup>, lequel s'applique également au secteur des transports (voir les paragraphes précédents concernant l'Espace européen de la recherche). Dans sa communication de 2005 intitulé « Bâtir l'EER de la connaissance au service de la croissance », la Commission elle-même reconnaît, du moins implicitement, ce manque de coordination et souligne en outre la nécessité de renforcer les liens avec les initiatives nationales et privées (Commission européenne 2005a, p. 8). Les améliorations envisagées doivent également contribuer à éliminer les entraves au développement de l'innovation qui s'expliquent par une allocation inefficace des ressources et un manque d'encouragement à produire des idées novatrices.

### **1.3.3 Conclusions préliminaires**

Actuellement, le concept d'Espace européen de la recherche et le Livre vert sur les nouvelles perspectives de l'EER servent de cadre à toutes les activités de recherche en Europe, en particulier la recherche sur les transports. Ce constat vaut aussi bien pour les contenus qui exigent de faire appel à différents acteurs (exploitants et industriels), que pour le processus à mettre en place (mobilité, formation des jeunes chercheurs, infrastructures de recherche) via la coordination des initiatives élaborées par les différentes parties prenantes, notamment les institutions publiques et les divers organismes qui en dépendent.

Le document *Vision 2020 de l'Espace européen de la recherche* a récemment été approuvé par le Conseil européen des ministres de la Recherche et des sciences.

Dans le même temps, la Commission européenne poursuit sa stratégie de consultation pour mettre en place ses nouveaux programmes. En conséquence, un processus d'élaboration d'idées s'instaure en vue du 8<sup>e</sup> PCRD alors que, début 2008, les projets du 7<sup>e</sup> PCRD viennent tout juste de démarrer. En 2009, un nouveau Parlement européen sera élu et une nouvelle Commission sera nommée. L'une des premières tâches du nouveau commissaire chargé de la recherche sera de réaliser en 2010 une évaluation à mi-parcours du 7<sup>e</sup> PCRD. La Commission européenne devra parallèlement préparer les perspectives financières pour la période 2014-2020 (qui seront officiellement proposées en 2011) et dans ce cadre prendre en compte les lignes directrices de la recherche qui ont été définies pour la première fois. On attend pour 2012 une première proposition générale relative au 8<sup>e</sup> PCRD. Durant cette période, au moins une année (2009) devra être consacrée à l'élaboration des concepts et des idées sur l'avenir de la recherche européenne.

L'analyse des idées actuellement mises en avant à la DG Recherche montre qu'il existe un accord de base en faveur de la poursuite des programmes « Idées » (Conseil européen de la recherche/CER) et « Personnes » (Marie Curie). Moyennant quelques modifications des infrastructures de recherche européennes, le Programme « Capacités » sera dans l'ensemble poursuivi. En ce qui concerne le cœur du programme-cadre (Coopération), la Commission européenne en sait pas comment l'organiser. Les options possibles sont la poursuite de l'approche thématique visant à définir les principaux programmes en fonction des défis à relever tels que

<sup>53</sup> Programmes STI, voir <http://www.portal.cistrana.org>

<sup>54</sup> <http://cordis.europa.eu/coordination/era-net.htm>

l'environnement, la mobilité, l'énergie ou une association des deux, ou un concept totalement nouveau. En conséquence la CE sera ouverte aux idées et concepts élaborés par les différentes parties prenantes, en particulier celles organisées en PTE.

L'un des principaux thèmes de discussion sera l'ouverture de l'Espace européen de la recherche à l'international qui devra prendre en compte les différents aspects de concurrence et de collaboration. La discussion conduite à l'échelle internationale, et en particulier avec les États-Unis, sur la coopération-collaboration dans le domaine de la recherche sur les transports semble arriver à point nommé.

# Chapitre 2

## Gouvernance et financement de la recherche sur les transports de surface aux États-Unis : contexte historique et tendances actuelles

*Ce chapitre présente le contexte historique et les tendances actuelles en termes de gouvernance, de gestion et de financement de la recherche sur les transports de surface aux États-Unis d'Amérique<sup>55</sup>.*

### **1.4 Évolution de la recherche sur les transports aux États-Unis d'Amérique : rétrospective**

Les 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles voient la construction de la nation américaine et le déplacement des frontières grâce au chemin de fer transcontinental, aux pistes et aux chariots. La recherche sur les transports de surface naît avec l'avènement de la recherche en génie civil à la fois à West Point et l'USACE<sup>56</sup> sur décision du Président Jefferson (rôle militaire au niveau fédéral) et en collaboration avec certaines universités proposant un enseignement général et professionnel et conduisant des activités de recherche (pour répondre à la demande des États, des autorités publiques et de l'industrie). Les jalons de la recherche sur les transports de surface sont les suivants :

- Création de l'*Office of Road Inquiry* (ORI) en 1893 ;
- Création d'un bureau des routes dans les locaux du ministère fédéral de l'Agriculture (DoA) en 1904 et autres bureaux des routes au niveau des États ;
- En 1905, cet organisme devient l'*Office of Public Roads* (OPR), service du ministère fédéral de l'Agriculture ;
- L'OPR se transforme en *Bureau of Public Roads* (BPR) en 1915 ;
- Création de l'*US Academies Highway Research Board* en 1920<sup>57</sup> qui voit le jour après l'aventure du convoi automobile transcontinental de l'armée commandé par Eisenhower 1919 ;
- En 1939, il se transforme en *Public Roads Administration* (PRA) et passe sous l'autorité de la *Federal Works Agency* (FWA) ;
- Avec la suppression de la FWA en 1949, on revient au BPR qui dépend du ministère fédéral du Commerce ;

---

<sup>55</sup> Les auteurs souhaitent remercier le Comité permanent de l'AASHTO chargé de la recherche (et CTC & Associates LLC) qui a fourni une grande part des informations présentées de ce chapitre, "Transportation Research : « Value to the Nation---Value to the States » (NCRP 20-80 (1)).

<sup>56</sup> Corps des ingénieurs de l'Armée US.

<sup>57</sup> Actuellement le *Transport Research Board*.

- En 1967, le BPR est transféré à la FHWA nouvellement constituée et est l'un des trois premiers bureaux créés avec le *Bureau of Motor Carrier Safety* et le *National Highway Safety Bureau*.

#### ***1.4.1 Vers une recherche scientifiquement fondée dans le secteur des transports***

Les États-Unis sont progressivement passés d'une politique des transports de surface basée sur l'expérience et des observations de terrain non systématiques à une recherche empirique systématique. Par exemple, avant la Première guerre mondiale, les ingénieurs du *Federal Office of Public Roads* ne s'impliquaient généralement pas dans le développement de théories relatives au comportement des matériaux par l'expérience, ni ne cherchaient à exprimer les résultats obtenus en termes quantitatifs. Ils se contentaient de se référer à des techniques de construction routière vieilles d'un siècle mises au point par des ingénieurs européens tels que Macadam, Telford ou Tresaquet.

Au déclenchement de la Première guerre mondiale, le *Federal Office of Public Roads* (OPR) déclare que tous les grands défis en matière de construction routière ont été relevés avec succès et que les seuls « grands problèmes » qui demeurent relèvent du monde de la finance et de l'administration, et non de la technique. Malheureusement, cette confiance dans la tradition et l'expérience se voit rapidement balayée durant l'hiver 1917-1918 lorsque des wagons de chemin de fer transportant des matériaux destinés à la France sont bloqués dans les gares de marchandises du Midwest et que les responsables gouvernementaux recommandent de s'adresser aux constructeurs de camions pour les acheminer vers les ports de la côte Est.

Les routes ralliant New York, Philadelphie, et Baltimore sont tracées par des planificateurs fédéraux et locaux qui s'appuient sur les conventions existantes. Malheureusement, et à la grande consternation de l'OPR, les convois de camions provoquent presque immédiatement une détérioration massive des chaussées. Des centaines de kilomètres de routes se dégradent en quelques semaines ou quelques mois en raison d'un trafic intense de poids lourds. Les dégâts ne sont pas seulement soudains, ils s'avèrent catastrophiques.

Les défaillances observées modifient radicalement l'approche du *Bureau of Public Roads* (BPR) en matière de construction routière. Plutôt que de continuer à s'appuyer uniquement sur des études de terrain et les travaux des spécialistes européens de la construction routière, le BPR commence à réaliser des essais contrôlés. En s'efforçant d'isoler chaque facteur ou variable dans un environnement contrôlé, les chercheurs fédéraux (en cela très opposés à la plupart de leurs homologues implantés dans les différents États) cherchent à obtenir des données quantitatives susceptibles d'être répétées.

Jusqu'à la fin des années 50, les chercheurs des États ignorent cette démarche qui consiste à réaliser des essais rigoureux en vue d'obtenir des résultats quantitatifs. Les méthodes basées sur l'observation continuent de produire des conclusions adéquates dans de nombreux cas. En effet, alors que le BPR jette les bases d'une recherche expérimentale rigoureuse susceptible de produire des résultats intéressants, des études de terrain moins rigoureuses réalisées dans plusieurs États semblent fournir des

données tout aussi utiles qui trouvent leur traduction dans les politiques et pratiques mises en place tant au niveau fédéral que local (Seely, 1984, p. 798-831).

En dépit du clivage entre observations de terrain et essais contrôlés, le paradigme de l'essai contrôlé est devenu un élément essentiel de la conduite des recherches, tant au niveau fédéral qu'au niveau des États. Nous disposons d'un grand nombre d'exemples qui montrent comment les institutions publiques fédérales et locales s'appuient sur les résultats des essais contrôlés pour fonder leurs décisions en matière de politique des transports et leurs pratiques à tous les niveaux institutionnels. Ce qui est encore plus frappant est qu'avec le développement rapide des capteurs et des ordinateurs et leur coût de plus en plus bas, la ligne de démarcation entre la recherche fondée sur les observations de terrain et les essais contrôlés au sein d'un laboratoire s'est estompée dans de nombreux domaines de la recherche sur les transports.

#### ***1.4.2 Principales caractéristiques structurelles du système d'innovation dans le domaine des routes aux États-Unis***

Aux États-Unis, les automobilistes exigent des routes plus sûres afin de réduire le nombre d'accidents et leur cortège de blessés et de tués. L'usager américain veut également pouvoir rejoindre son travail sans subir le stress des heures passées dans les embouteillages. Il demande en outre des chaussées et des ponts de meilleure qualité, moins chers à entretenir aux frais du contribuable, plus respectueux de l'environnement et des aspirations des populations locales.

Satisfaire ces exigences nécessite un effort de recherche et de développement technologique (RDT) important et durable avec en perspective une mise rapide des innovations sur le marché<sup>58</sup>. C'est là que réside le dilemme : les caractéristiques structurelles du marché de la recherche routière aux États-Unis font qu'il est difficile de soutenir un programme de RDT qui réponde à des attentes spécifiques.

Le système fédéral américain d'innovation présente plusieurs caractéristiques :

##### *Marché fortement décentralisé et fragmenté*

Le marché des routes aux États-Unis n'est pas homogène. Il regroupe 35 000 entités administratives reliées entre elles par des routes et autoroutes contrôlées par des organismes privés, les États ou les collectivités locales ; toutes plus ou moins intégrées dans le processus de planification fédérale. Les services d'entretien des routes issus de la RTD sont assurés par des dizaines de milliers d'entrepreneurs, fournisseurs de matériaux et d'équipements, et autres organisations prestataires de services.

Les conséquences d'une telle fragmentation et décentralisation du marché ne sont pas négligeables. Les exigences de performance en matière de technologie peuvent différer d'une collectivité à l'autre et ainsi constituer un frein aux « économies naturelles d'échelle » préconisées dans l'industrie automobile ou informatique. Plus la demande d'adaptation d'une technologie à des besoins spécifiques (principe du « sur mesure ») est forte, moins une entreprise, ou un individu, est encline à investir ou à

---

<sup>58</sup> Voir par exemple : *The Federal Role in Highway Research and Technology*, TRB, Special Report 261, 2001.

prendre le risque de développer cette technologie et à la mettre sur le marché. Si les marchés sont trop étroits ou fragmentés pour attirer les investissements privés, il appartient à l'État de prendre en charge les activités de développement et d'adopter des mesures incitatives susceptibles de séduire les investisseurs.

Le marché routier se distingue nettement de secteurs tels celui de la biopharmacie par exemple, secteur pour lequel il existe d'immenses marchés potentiels chaque fois qu'un nouveau médicament, ou une nouvelle procédure, est mis au point. Dans ce dernier secteur, l'augmentation du nombre de brevets et de licences a permis de faire avancer la recherche, ainsi que le développement et le déploiement technologiques. Il n'en va pas de même pour le marché routier souvent incapable d'adopter une stratégie propice au développement de la propriété intellectuelle (PI) et à la commercialisation de nouveaux produits grâce à l'octroi de licences exclusives.

### *Absence de cohésion dans le système de recherche et de développement technologique*

Pendant plus de 60 ans, le gouvernement fédéral, essentiellement à travers la *Federal Highway Administration* et les organes qui l'ont précédée (*Bureau of Public Roads*) a joué un rôle direct positif en termes de marché. Il a largement financé la recherche routière, contribué à faire de cette recherche une discipline scientifique rigoureuse, encouragé le transfert de technologie et de personnel chargé des programmes dans chaque État, mis en place une veille technologique internationale en vue de collecter des données relatives aux nouvelles technologies et aux procédures innovantes de gestion des transports publics de surface, et aussi facilité la collaboration entre les chercheurs et les ingénieurs des routes à travers le monde. Enfin, il a recueilli des informations sur les activités de recherche et les résultats prometteurs obtenus et les a diffusés à des milliers d'organismes de transport fédéraux et locaux et autres consommateurs de technologie en organisant des expositions itinérantes qui ont sillonné les États-Unis.

Les fonds alloués à l'innovation routière dépassent largement les montants directement versés par le gouvernement fédéral. Ce financement hétérogène provient tant des universités et centres de recherche universitaires sur les transports que du ministère fédéral des Transports et des ministères des Transports des États, lesquels doivent, en vertu de la loi, consacrer un certain pourcentage de l'aide fédérale aux investissements dans la recherche et le déploiement de technologie. Un schéma légèrement simplifié du système américain de la RDT sur les transports de surface est présenté dans la figure 3 ci-dessous.

La majeure partie de la recherche sur les transports initiée par les États est financée conjointement par les États et le gouvernement fédéral et s'inscrit dans le cadre du *State Planning and Research Program* (SP&R). Ce programme, lancé en 1994 sous le nom de *Highway Planning and Research Program* (HP&R), a permis d'élaborer progressivement l'un des outils les plus performants destiné à encourager la recherche contrôlée par les États dans le domaine des transports (SCORE, Chapitre 2, 2001).

Les laboratoires nationaux qui dépendent du ministère fédéral de l'Énergie sont également impliqués dans la recherche et le développement technologique. De leur côté, un grand nombre de petites entreprises participent au développement de



nouvelles technologies, notamment à l'élaboration de modèles évolués de simulation de trafic ou de nouveaux matériaux pour la construction des routes et ouvrages d'art.

Le *Transportation Research Board* (principale agence de la *National Academy of Sciences* et de la *National Academy of Engineering*) supervise également une myriade de programmes et projets de recherche et de développement technologique en collaboration avec l'*American Association of State Transportation Officials*. La diversité des projets augmente au fil des années et suit l'augmentation significative des fonds réservés prévus dans la procédure de renouvellement de la loi de financement des routes.

Plus de 50 programmes assurent le financement de la recherche, du développement et du déploiement technologiques dans le domaine des routes aux États-Unis, et véritablement des milliers d'entités distinctes (des universités aux sociétés privées en passant par les 50 ministères des Transports des États) se consacrent à la recherche.

La principale vertu de ce système est d'offrir de multiples angles d'approche des problèmes scientifiques complexes. Toutefois, grands sont les risques de redondance ou de recherches ne répondant pas précisément aux objectifs nationaux de RDT tels que définis par le ministère fédéral des Transports ou aux plans stratégiques de la *Federal Highway Administration*.

Le *National Cooperative Highway Research Program* (NCHRP) est financé sur les fonds fédéraux alloués aux États pour la recherche et la planification. Il s'agit d'un programme de recherche appliquée élaboré en 1962 qui couvre des thèmes définis par les ministères des Transports des États. Le tableau 1 ci-dessous illustre quelques éléments caractéristiques de ce programme.

*Tableau 1 : Description des différents éléments du programme national de recherche collaborative sur les routes (US National Cooperative Highway Research Program RDT)*

<b>Élément</b>	<b>Action</b>
Gestion du programme	Géré par le TRB
Définition de l'agenda	Élaboré par les agences des routes des États (State Highway Agencies) et le comité permanent de l'AAHTO pour la recherche (SCOR)
Chercheurs	Universités, entreprises privées et instituts de recherche
Portée	Projets promettant des applications immédiates
Mécanisme de sélection des recherches	Compétition ouverte
Évaluation par les pairs -experts	Panels d'experts spécialistes du domaine, pairs et représentants Route des États

**Extrait du tableau 3-5** in *Special Report 261, the Federal Role in Highway Research and Technology* (Washington, D.C.: Transportation Research Board), 2001.

Sous l'égide de l'*American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO), certains États ont choisi de mettre en commun 5,5 % des fonds pour la recherche et la planification qui leur sont alloués chaque année pour financer ce programme. Le Comité permanent de l'AASHTO pour la recherche est alors chargé de sélectionner les projets parmi une liste de thèmes soumis par les ministères membres de l'AASHTO, les comités AASHTO et la FHWA.

Le *Transportation Research Board* (TRB) est chargé de gérer le programme de recherche contractuelle, en vertu d'un accord entre le *National Research Council*, l'AASHTO et la FHWA. Les recherches conduites dans le cadre du NCHRP traitent de problèmes immédiats à l'échelle nationale auxquelles la recherche appliquée peut répondre dans un temps relativement court.

Les États peuvent choisir de financer un projet de recherche par l'intermédiaire du programme intitulé *Transportation Pooled Fund* (TPF – Fonds commun pour les transports) (tableau 2). Ce programme permet aux ministères des Transports des États (DOT) et à la *Federal Highway Administration* (FHWA) de créer des synergies en optimisant les ressources aux fins d'éviter les actions redondantes et de mutualiser les forces impliquées dans le processus de planification et l'élaboration de projets de recherche présentant un intérêt commun.

Tableau 2 : Études conduites dans le cadre du programme TPF — au 10 décembre 2007, on dénombre 205 études en cours financées par le Fonds commun sur le site du TPF pour un montant global de 146 631 563 \$.

Description	Études réalisées par les États	Études réalisées par la FHWA
Total des fonds engagés	85 859 123 \$	60 772 440 \$
Nombre total de participants	792	607
Nombre total d'études	131	74
Contribution moyenne par État	108 408 \$	100 119 \$
Coût moyen	655 413 \$	821 249 \$
Nombre moyen de partenaires	6	8,2

Source : *Federal Highway Administration*

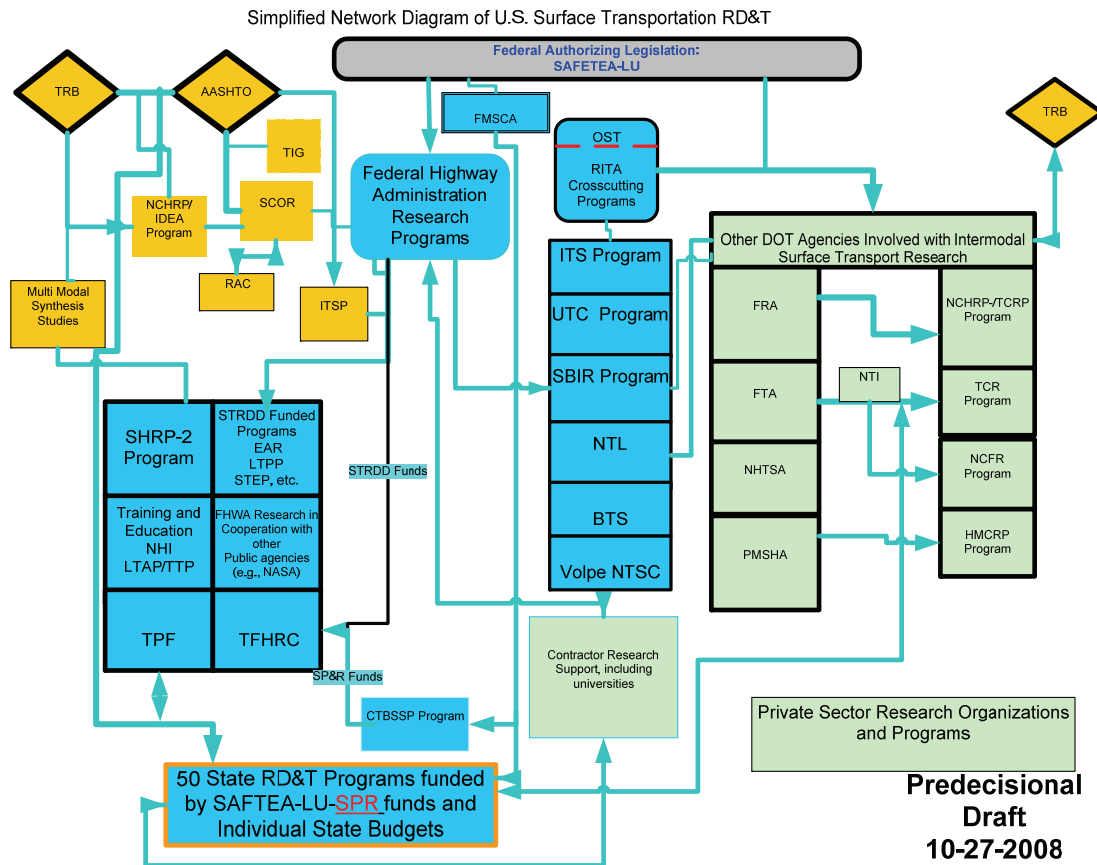


Figure 3 : Structure des programmes de recherche sur les transports aux États-Unis et leur financement

## 1.5 Gestion et financement de la recherche sur les transports aux États-Unis au début du 21<sup>e</sup> siècle

### 1.5.1 Recherche sur les transports aux États-Unis et contexte institutionnel<sup>59</sup>

Depuis longtemps les États-Unis s'appuient sur la recherche/innovation en matière de planification, matériaux, procédés de construction, exploitation des systèmes, entretien des infrastructures, etc., pour construire, entretenir et élargir leur vaste réseau de transport multimodal. Même si la dépense publique destinée à la recherche est ici généralement inférieure à celle des autres secteurs, le gouvernement fédéral alloue d'importants fonds à la recherche sur les transports, et ce depuis 1893 avec la création de l'*Office of Road Inquiry* près le ministère fédéral de l'Agriculture.

Les activités de recherche financées sur le budget fédéral s'inscrivent dans le cadre de nombreux programmes impliquant des acteurs tant publics que privés, gérés en interne au sein du Congrès et du ministère fédéral des Transports, et en externe en

<sup>59</sup> Les auteurs souhaitent remercier le Comité permanent de l'AASHTO chargé de la recherche (et CTC & Associates LLC) qui a fourni une grande part des informations présentées de ce chapitre, "Transportation Research : « Value to the Nation---Value to the States » (NCRP 20-80 (1)).

collaboration avec les ministères des Transports des États, les collectivités locales et régionales, les organismes de planification, les universités, des entreprises privées et des usagers. La contribution des différentes parties prenantes est reconnue dans la loi actuelle de financement des transports intitulée *Safe, Accountable, Flexible, and Efficient Transportation Act : A Legacy for Users*, promulguée en 2005. Le titre V de la loi *SAFETEA-LU*<sup>60</sup> précise les obligations de la nation en matière de recherche et prévoit la nécessaire augmentation des fonds alloués à la recherche appliquée et fondamentale. Alors que les activités de recherche sont décentralisées, la grande majorité des dollars qui leur sont consacrés sont prélevés sur le budget fédéral et alloués à des institutions telles que la *National Academy of Science*, les centres universitaires de recherche sur les transports (UTC), les ministères des Transports des États, mais aussi à des entreprises privées généralement sous contrat (mais pas uniquement).

Le fait que le gouvernement fédéral alloue et supervise l'essentiel des fonds affectés à la recherche sur les transports présente certes des avantages, mais il n'en demeure pas moins que la mise en œuvre des recherches et les initiatives de développement et déploiement technologiques restent décentralisées. Cette décentralisation permet de rapprocher la recherche de ceux qui sont chargés de traduire les résultats obtenus dans les faits, à savoir les États. Le point positif est que cette structure décentralisée offre de nombreuses sources d'innovation potentielle, mais elle peut aussi présenter des inconvénients majeurs, notamment un fort risque de redondance des actions, des résultats qui ne sont pas, ou ne peuvent pas être mis en pratique au-delà de la région ou de l'État, d'importantes lacunes en matière de recherches destinées à répondre aux besoins des petits États qui n'ont ni les moyens financiers ni les moyens structurels de développer des innovations adaptées aux conditions géographiques, socio-économiques et climatiques locales.

#### La recherche dans une économie de marché

Plusieurs facteurs ont une incidence sur le type de recherche conduite aux États-Unis dans le domaine des transports. Premièrement, le caractère fédéral de l'État exige un partage des pouvoirs entre le gouvernement fédéral et les États. Deuxièmement, la politique officielle des transports n'est pas définie par une seule institution, mais est partagée entre les trois piliers de l'État : le pouvoir exécutif, le pouvoir législatif (à savoir le Congrès - Sénat et Chambre des représentants), et le pouvoir judiciaire. Troisièmement, la tradition est forte de laisser aux organismes de recherche semi-privés tels que la *National Academy of Sciences* (c'est à dire le *Transportation Research Board*) et les grandes associations nationales telles que l'*American Association of Highway and Transportation Officials* (AASHTO) le soin de définir les orientations stratégiques de la recherche, du développement et du déploiement technologiques. Quatrièmement, on a longtemps compté sur les universités et autres établissements d'enseignement supérieur, grands et petits, publics et privés, pour développer des solutions « prêtes à l'emploi ». Enfin, les institutions publiques fédérales et les politiques qu'elles élaborent sont fortement empreintes d'une idéologie qui prône la participation du secteur privé dans le processus de recherche.

---

<sup>60</sup> *Safe, Accountable, Flexible, and Efficient Transportation Act - A Legacy for Users* (SAFETEA-LU).

## Une organisation ascendante

### Programme intitulé *State Planning and Research* (SPR)

Le partage des pouvoirs entre le gouvernement fédéral et les États nous dicte de commencer notre description de l'organisation de la recherche et développement des transports aux États-Unis par le programme intitulé *State Planning and Research* (SPR – Recherche et planification à l'échelle des États), mis en place en vertu du *Highway Planning and Research program* (programme de planification et de recherche sur les transports) inscrit dans la loi de finance de 1944 sur les routes, la *Federal Aid Highway Act*, premier texte législatif fédéral à autoriser les aides à la recherche dans le domaine des transports. Actuellement, les fonds SPR octroyés à chaque État s'élèvent à 2 % de l'ensemble des fonds fédéraux reçus, répartis sur six grands programmes Routes, 25 % au moins du total devant être consacrés à la recherche (SPR, III). Le montant total accordé aux États dans le cadre du SPR, partie II, s'élève environ à 150 millions de dollars par an, la somme allouée pouvant varier fortement d'un État à l'autre, de 575 000 \$ pour la fourchette basse à 13 millions pour la fourchette haute.

### Programme intitulé *State Pooled Fund Program*

Si les fonds sont distribués individuellement à chaque État via le programme SPR, des mécanismes ont été mis en place pour promouvoir la collaboration et la coordination des actions entre États. Ce programme constitue un instrument essentiel pour encourager les ministères des Transports des divers États à travailler ensemble sur des programmes communs de transport et y injecter 100 % des fonds fédéraux qui leur sont alloués s'ils le souhaitent. Plus de 187 projets financés par ce fonds sont actuellement en cours de réalisation pour un investissement total de 130 millions de dollars. L'adhésion à un fonds commun est un acte entièrement volontaire, et les États doivent prendre conscience de l'intérêt qu'ils ont à mutualiser leurs investissements.

## Les financements par les États

Les fonds affectés à la recherche ne sont pas tous directement ou indirectement prélevés sur le budget fédéral. Seize États dépensent entre 500 000 et 1 000 000 \$ par an pour la recherche, et dix entre 1 et 5 millions de dollars. Un État consacre en moyenne 27 millions de dollars par an sur son propre budget à la recherche sur les transports. Au niveau des États, la recherche passe généralement par les universités ou les entreprises privées.

## Les programmes nationaux<sup>61</sup> de recherche

Cinq grands programmes de recherche sur les transports sont financés en vertu de la loi SAFETEA-LU, mais sont gérés au niveau des États : le *National Cooperative Research Program* ; le *Long-Term Pavement Performance Programme* ; les *University Transportation Centers* ; le *Transit Cooperative Research Program* et le *National Product Evaluation Programme*.

- Le *National Cooperative Highway Research Program* (NCHRP), mis en place en 1962, est une initiative unique de recherche sous contrat qui répond directement aux besoins des États. Le financement du NCHRP est un acte volontaire des États, généralement pris sur les fonds SPR, et la sélection des projets est effectuée par

---

<sup>61</sup> Financés sur le budget fédéral mais gérés par les États ou les universités

l'AASHTO et les ministères qui en sont membres pour répondre à des besoins communs. Le NCHRP est financé à hauteur d'environ 30 millions de dollars par an. Les résultats obtenus peuvent générer d'importantes retombées sur les pratiques, faire l'objet d'une publication AASHTO ou d'une norme réglementaire.

- Créé en 1999, le *Technology Implementation Group* (TIG) de l'AASHTO a pour objet de recenser un certain nombre de technologies, de produits ou procédés novateurs « prêts à l'emploi » et d'en promouvoir la mise en œuvre ou le déploiement. Le comité exécutif du TIG sollicite chaque année les organismes membres de l'AASHTO et autres et les invite à présenter les nouvelles technologies qui ont été récemment adoptées par un ou plusieurs États membres et qui se sont à leurs yeux révélées fort utiles.
- Le programme intitulé *Long-Term Pavement Performance* (LTPP), lancé en 1987 dans le cadre du programme *Strategic Highway Research*, est chargé de recueillir et d'analyser les données relatives au comportement des chaussées et aux éléments susceptibles de l'altérer. Son financement s'élève à approximativement 7 millions de dollars par an. L'intérêt du LTPP s'étend bien au-delà des frontières de l'État dans la mesure où il contribue à améliorer les principes techniques qui bénéficieront à l'ensemble des collectivités publiques comme aux propriétaires de routes privées.
- Le programme *University Transportation Center* (UTC), engagé en 1987, octroie des fonds fédéraux à la création et la gestion de programmes de formation, de recherche et de transfert de technologies dans le domaine des transports. La loi SAFETEA-LU a fait passer le nombre d'UTC agréées de 33 à 60 et leur financement atteint environ 77 millions de dollars par an.
- Le *Transit Cooperative Research Program*, élaboré en 1992, constitue le principal instrument destiné à l'industrie des transports pour lui permettre développer des solutions innovantes à court terme et ainsi répondre aux besoins. Il est financé à hauteur de 9 millions de dollars environ par an et ce montant n'a pratiquement pas évolué depuis son lancement.
- Le *National Transportation Product Evaluation Program*, mis en place en 1994, est chargé de tester et d'évaluer les produits, matériaux et dispositifs généralement utilisés par les membres de l'AASHTO.

#### La recherche, le développement et le déploiement technologiques au niveau fédéral

Si pratiquement toutes les recherches routières conduites aux États-Unis reçoivent des fonds fédéraux et subissent le même niveau de contrôle fédéral, un certain nombre d'activités de recherche sont directement gérées par différentes agences du ministère fédéral des Transports, notamment la FHWA.

- La *Research and Innovative Technology Administration* (RITA) coordonne les programmes de recherche du ministère fédéral des Transports (DOT) et a pour mission de promouvoir le déploiement de technologies intermodales et intersectorielles destinées à améliorer le système de transports américain. Fondée en 2004, RITA est l'une des 13 agences du ministère fédéral des Transports. Parmi ses initiatives, l'*Intelligent Transportation Systems program* à l'origine de toute une série d'actions visant à améliorer la sécurité des transports,

décongestionner le trafic et augmenter la productivité grâce aux technologies de communication avancées. Mises en place en 1991, avec un financement annuel de 110 millions de dollars, les technologies STI vont significativement améliorer l'exploitation des systèmes de transport américains. Le *Joint program office* chargé des STI constitue une ressource utile pour les ministères des Transports des États et offre d'excellentes perspectives de formation, qu'il s'agisse de formations en présentiel, sous forme de téléconférence ou en ligne.

- Avec la mise en place du programme *Transportation Vision for 2030, ensuring personal freedom and economic vitality for a Nation on the move* (Vision 2030 pour les transports, garantir la liberté individuelle et la vitalité économique d'une nation en pleine évolution) (janvier 2008), RITA est un acteur essentiel de l'agenda de recherche et de développement technologique pour les transports du futur aux États-Unis.
- Le *Turner Fairbank Highway Research Center* (TFHRC) est spécialisé dans les recherches de pointe et le développement de technologies nouvelles pour le compte de la FHWA et des responsables des routes des divers États. Il joue un rôle majeur dans ce domaine et est particulièrement qualifié pour réaliser des études susceptibles de toucher une majorité d'États.
- Le programme intitulé *Local and Tribal Technical Assistance Program* de la FHWA met à la disposition des collectivités et agences locales des données et des formations dans le domaine des technologies. 58 centres LTAP et TTAP sont implantés à travers le pays et leur financement s'élève à environ 11 millions de dollars par an.
- Le *National Highway Institute* (NHI) est l'organe d'enseignement et de formation de la Federal Highway Administration. Créé en 1970 et financé à hauteur de 9,6 millions de dollars par an, le NHI fournit des données critiques dans un large éventail de domaines susceptibles d'intéresser les ministères des Transports des États.
- Le programme du ministère fédéral des Transports (DoT) intitulé *Intelligent Transportation System (ITS)* est à l'origine de toute une série d'initiatives destinées à améliorer la sécurité des transports, décongestionner le trafic, et améliorer la productivité en s'appuyant sur les technologies avancées de communication. Créé en 1991 avec un financement de 110 millions de dollars, ce programme consacré aux technologies STI est susceptible d'améliorer sensiblement l'exploitation des systèmes de transports américains.
- La *Federal Transit Administration* s'implique dans la recherche pour pouvoir apporter aux entreprises de transports et aux décideurs les informations et les compétences dont ils ont besoin pour prendre les bonnes décisions en matière de technologie des transports, d'investissements opérationnels et dépenses d'investissement. Elle leur communique en outre les résultats des recherches qui mettent en évidence les meilleures pratiques et leur présente tout un éventail de conclusions qui les aideront à orienter leurs prochains investissements.
- Créée en 2000, la *Federal Motor Carrier Safety Administration* a pour mission première de réduire le nombre d'accidents impliquant des poids lourds et des bus ainsi que le nombre de blessés et de tués sur les routes. Les travaux de la FMCSA ont produit des résultats significatifs qui ont permis d'améliorer la sécurité routière.

- Le programme intitulé *International Technology Scanning program* est un instrument destiné à favoriser l'accès aux technologies et pratiques innovantes adoptées dans d'autres pays, susceptibles d'améliorer significativement les routes et les services de transport routier aux États-Unis. Soixante dix missions de veille ont été conduites depuis 1990.

#### Les nouveaux programmes de recherche nationaux

Si un grand nombre de programmes de recherche et de développement technologique dans le domaine des transports ont vu le jour il y a une décennie, voire plus, plusieurs programmes ont été récemment lancés en vertu de la loi SAFETEA-LU.

Le *Strategic Highway Research Program 2*, avec un financement qui s'élève à 205 millions de dollars pour la période 2006-2009, est le plus connu des programmes de recherche soutenus par des fonds fédéraux. Les quatre principaux axes du SHRP 2 sont les suivants : sécurité, renouvellement, fiabilité et capacité, lesquels présentent un intérêt crucial pour le système de transports national.

Le *Surface Transportation Environment and Planning Cooperative Research Program* (STP) a pour objectif de favoriser une meilleure appréhension des relations complexes entre transports de surface, planification et environnement. Dans ce cadre, la FHWA dirige un programme de recherche centré sur les besoins qui s'appuie sur l'élargissement passé et futur du cercle des chercheurs et des utilisateurs, ainsi que sur des évaluations documentées des besoins en termes de recherche. Le STEP est financé à hauteur d'environ 16 millions de dollars par an.

Le *National Cooperative Freight Research program* est conçu pour réaliser des activités de recherche appliquée et traiter des problèmes qui se posent à l'industrie du fret et auxquels les programmes actuels ne répondent pas de manière satisfaisante. Mandaté pour un montant d'environ 3,75 millions de dollars par an, le NCFRP devra produire une série de rapports et autres documents destinés aux utilisateurs finaux visés par les recherches : chargeurs et transporteurs de marchandises, prestataires de services, fournisseurs et responsables de collectivités publiques.

Le *Hazardous Materials Cooperative Research Program* a été créé pour conduire des études destinées à approfondir les données utilisées dans la gestion des risques liés au transport de matières dangereuses. Avec un financement d'environ 1,25 millions de dollars par an, les recherches réalisées dans le cadre du HMCRP permettront de faire avancer de manière décisive les connaissances et les pratiques liées à ce type de transport.

Le *Commercial Truck and Bus Safety Synthesis Program* met en place des études de synthèse annuelles relatives à la sécurité des poids lourds et des autobus/autocars. Ces études font la synthèse des données nouvelles, dévoilent les tendances et les similitudes, et contribuent à définir les orientations des recherches à venir et leur mise en œuvre.

L'*Exploratory Advanced Research Program* de la FHWA est destiné à redresser le déséquilibre historique entre recherche appliquée qui produit des résultats immédiatement exploitables et recherche fondamentale, à plus haut risque, qui a plus de chances d'aboutir à de grandes découvertes scientifiques mais qui s'expose aussi à des échecs retentissants.



## Le lobbying politique

Parallèlement aux programmes officiels de recherche et de développement technologique du gouvernement fédéral, des États et des grandes associations des transports, on observe une montée de la tradition de lobbying politique qui consiste pour les centres de recherches publics et privés à exercer des pressions directes sur le Congrès pour obtenir des crédits du budget fédéral pour la réalisation de projets particuliers. Ce mouvement visant à allouer des fonds fédéraux à des programmes de recherche mis en place par des institutions situées dans tel ou tel État ou district s'est accéléré au cours des dernières années. Les détracteurs d'un tel phénomène citent « le pont vers nulle part »<sup>62</sup> construit en Alaska comme étant l'exemple le plus célèbre d'octroi de fonds fédéraux décidé en fonction des besoins du moment plutôt que la conséquence d'un débat législatif approfondi. Sur le plan de la recherche, le lobbying politique peut conduire à ce que plusieurs institutions s'intéressent à des thèmes de recherche similaires, alors que certains problèmes clés de transport resteront ignorés.

## L'implication du secteur privé

Le secteur privé est un élément indispensable de la recherche sur les transports et le développement et le déploiement de technologies novatrices dans une économie de marché. La majorité des recherches réalisées au niveau fédéral et au niveau des États est prise en charge par des entrepreneurs privés, grands ou petits. En outre, certains programmes sont conçus pour drainer les idées du secteur privé, par exemple le programme *Innovations Deserving Exploratory Analysis* (IDEA) parrainé par l'AASHTO par le biais du *National Cooperative Highway Research Program* (NCHRP). Les autres bailleurs de fonds sont notamment la *Federal Motor Carrier Administration* (FMCSA), la *Federal Railroad Administration* (FRA), et la *Federal Transit Administration* (FTA). Le programme diffère des programmes de recherche traditionnels sur deux points : les projets IDEA sont initiés par des chercheurs et ne sont pas le résultat d'un appel à propositions ; il permet de financer les premiers essais de concepts non éprouvés. Les investissements dans IDEA réalisés par les organismes ci-dessus mentionnés sont destinés à « s'approprier un concept inattendu qui remet en cause la pensée classique »<sup>63</sup>.

Un autre programme particulièrement important destiné à promouvoir la participation du secteur privé aux activités de recherche, de développement et de déploiement dans le domaine des transports est le *Small Business Innovative Research Program* (SBIR – programme de recherche et d'innovation des petites entreprises). Ce programme est pris en charge sur les budgets de recherche extra-muros du ministère fédéral des Transports consacrés aux principaux modes de transport. Les projets sont financés en deux temps et vont du développement de nouveaux capteurs pour les ponts aux

---

<sup>62</sup> Le « pont vers nulle part » (*the bridge to nowhere*) est un projet de 398 millions de dollars pour la construction d'un pont entre la ville de Ketchikan, 7 500 habitants, et l'île voisine de Gravina où se situe le petit aéroport. Ce projet est devenu le symbole d'une alliance politique intéressée au Congrès qui a été tourné en ridicule sous le nom de « pont vers nulle part » car l'île de Gravina ne compte qu'une poignée de résidents et le rapport coût/bénéfice semble tout à fait disproportionné. Ses détracteurs se sont manifestés lorsque les représentants au Congrès ont réussi à obtenir plus de 200 millions de dollars de fonds fédéraux spécifiquement destinés à la construction de ce pont, une des nombreuses dispositions rajoutées après coup à la procédure de renouvellement de la loi sur les transports, sans débat parlementaire approfondi ou presque.

<sup>63</sup> Transportation Research Board, *Innovations Deserving Exploratory Analysis Programs* (IDEA), Annonce du programme, 2008

mesures d'éradication d'espèces de plantes non indigènes à l'occasion de la construction de routes.

Alors que le secteur privé est considéré comme la source traditionnelle de l'innovation dans toutes les branches de l'économie, comme nous l'analyserons au chapitre 3, l'apport du secteur privé à la recherche sur les transports et le développement de technologies diffère quelque peu de celui des autres domaines en ce qu'il touche à la question récurrente des biens collectifs et de leur incidence sur l'investissement dans les transports de surface en général et sur la recherche routière et le développement technologique en particulier.

### ***1.5.2 Priorités et lacunes de la recherche aux États-Unis***

Le programme américain de recherche, développement et déploiement technologiques aborde une phase critique alors que se profile à l'horizon la procédure de renouvellement de la loi sur les transports. La procédure américaine de renouvellement de la loi sur les transports a, à bien des égards, un rôle fonctionnel équivalent à la politique européenne de recherche sur les transports codifiée dans le Livre blanc sur les transports de 2001, la Stratégie de Lisbonne 2000 et la refonte du Livre blanc sur les transports de l'UE publiée en septembre 2006 : « *Pour une Europe en mouvement* ».

Le consensus politique sur un nouvel agenda de recherche sur les transports de surface sera obtenu sur la foi de rapports d'expertises et d'études fournis par le pouvoir exécutif et le Congrès, les agences fédérales et nationales de transport, les grandes associations de l'industrie et de la recherche, les universités et les milieux privés. Par exemple, le rapport intitulé "*Report of the National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, Transportation for Tomorrow*" (décembre 2007) récemment publié en vertu de l'article 1909 de la loi *Safe, Accountable, Flexible, and Efficient Transportation Act : A Legacy for Users (SAFETEA-LU)* trace les grandes lignes d'un dialogue permanent qui permettra à terme d'aboutir à un nouveau consensus sur l'orientation et le contenu de la recherche, le développement et le déploiement de nouvelles technologies dans le domaine des transports.

La plupart des grands acteurs et des différents secteurs des transports ont largement contribué au rapport. Même si les missions étaient radicalement différentes quant au contenu, ce document est important car il lance un « Appel à l'action » sur l'avenir du système de transports de surface aux États-Unis, lequel précise « le bien-être et la vitalité futurs de notre Nation, ainsi que son leadership économique mondial, sont en jeu. Nous devons prendre d'importantes décisions dès maintenant pour créer et maintenir le plus important système de transports de surface du monde ».

Avant de développer une stratégie nationale relative aux transports de surface fondée sur le consensus, il faudra d'abord s'entendre sur plusieurs éléments clés, notamment la question du financement. En particulier, le rôle futur de la taxe fédérale sur les carburants est sérieusement remis en question. La ministre l'Énergie estime que cette taxe encourage le gaspillage, c'est pourquoi elle préconise avec d'autres de rendre les autoroutes payantes plutôt que de continuer à recourir à l'impôt indirect. Elle estime que « si l'on tient compte des technologies actuelles et de l'expérience internationale,

la grande majorité des agglomérations américaines pourraient financer leur système de transports en faisant payer les usagers directs ».

Le rapport de la Commission constitue l'une des nombreuses sources d'évolution du dialogue dont les résultats seront à terme codifiés dans la nouvelle loi sur les transports. L'orientation que les États-Unis prendront finalement en matière de financement des autoroutes aura une incidence directe, mais aussi indirecte, sur le développement et la mise en place des futures plates-formes de recherche et de développement technologique.

Actuellement, le principal problème auquel se heurtent la recherche et le développement technologique d'un point de vue macro-institutionnel réside dans le fait que les besoins et les exigences du pays sont supérieurs à ce qui peut être voté dans la loi. Année après année, les niveaux réels de dotation n'atteignent pas ce qui a été prévu dans les lois antérieures. En conséquence, certains domaines de recherche, touchant par exemple à la politique ou à la sécurité des transports, pour lesquels il n'existe pas de ligne budgétaire particulière, peuvent être abandonnés afin que d'autres domaines, bénéficiant d'une ligne budgétaire, puissent être financés – ne serait-ce que à un niveau moindre. En effet, ce n'est pas parce qu'une technologie particulière ou un secteur de dépenses a été inscrit sur l'agenda national de recherche que les fonds nécessaires à cette recherche seront débloqués.

La question qui se pose aux États-Unis n'est pas seulement la nécessaire orientation de la recherche routière vers le transport intermodal ou le développement de nouvelles technologies, avec pour objectif de réduire les embouteillages, d'améliorer la mobilité, de protéger l'environnement ou d'augmenter la sécurité, mais aussi de rechercher des instruments destinés à financer le développement de nouvelles technologies et d'innovations durables et de traduire dans les faits les engagements de recherche qui font consensus.

### ***1.5.3 Mise en œuvre de la recherche aux États-Unis***

Aux États-Unis, la mise en œuvre de la recherche et de l'innovation technologique incombe essentiellement aux États et aux collectivités locales, et la *Federal Highway Administration* plaide depuis très longtemps en faveur du développement de nouvelles technologies routières au niveau national. L'aide que des associations telles que le TRB et l'AASHTO apportent aux institutions fédérales et nationales est incommensurable. Elles jouent un rôle essentiel dans la création d'espaces de discussion regroupant des responsables des transports et des chercheurs, lesquels favorisent la diffusion rapide des innovations et des connaissances scientifiques.

Des organisations comme l'AASHTO ont également pour mission essentielle de définir des normes. Selon la plupart des économistes, l'élaboration de nouvelles normes aboutit à l'ouverture de nouveaux marchés en faveur des nouvelles technologies et de l'innovation. En janvier 1996 par exemple, l'AASHTO a signé un accord de coopération de 5 ans « pour promouvoir l'élaboration de normes STI ». Quatre autres organismes de normalisation ont également été sélectionnés pour participer à cette action, à savoir l'*Institute of Transportation Engineers* (ITE), la *Society of Automotive Engineers* (SAE), l'*Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE), et l'*American Society of Testing and Materials* (ASTM).

D'autres organismes encore, notamment l'*American Automobile Association* (AAA), l'*American Public Transportation Association* (APTA), la *National Asphalt Pavement Association* (NAPA), et l'*American Association of Retired Persons* (AARP) ont un rôle important à jouer auprès du Congrès et de l'exécutif pour défendre les intérêts de leurs membres en termes de recherche et de développement technologique.

Les obstacles à une mise en œuvre rapide d'une nouvelle technologie ne sont pas les mêmes selon le secteur concerné. Par exemple, le premier frein à l'utilisation d'un nouveau modèle de simulation de trafic peut être son coût, comme la réticence jamais démentie des services d'ingénierie du trafic à adopter les innovations. La mise en œuvre de nouvelles technologies dans le domaine des ponts et chaussées et autres infrastructures peut être retardée par la nécessité de tester leur efficacité en fonction de différentes conditions géographiques et climatiques et parallèlement par la nécessaire mise au point et adoption de normes correspondantes, parfois État par État.

Un autre facteur à prendre en compte est bien entendu la géographie des États-Unis et l'évolution des modes de transport au cours du siècle. Contrairement à l'Europe, où la majorité de la population se concentre dans des espaces restreints, il existe aux États-Unis de vastes étendues de territoire où la densité de population est si faible que la mise en œuvre de certaines technologies intermodales et de systèmes de transport intégrés - très facilement applicables en Europe - n'est tout simplement pas rentable à l'échelle du pays. Dans ces conditions, il est vraisemblable que la voiture et le camion demeureront le principal mode de transport dans un avenir prévisible.

Enfin, un débat philosophique agite actuellement les milieux de la recherche et développement dans le domaine des transports quant au rôle que doivent jouer les pouvoirs publics dans la promotion des sciences et technologies. D'une part, certains estiment que le rôle du gouvernement fédéral doit se limiter à la recherche fondamentale, alors que de l'autre, d'aucuns pensent que les pouvoirs publics doivent s'impliquer du début à la fin, c'est-à-dire jusqu'au stade de la commercialisation. En témoigne l'action de la FHWA dans le développement de modèles de trafics. À un moment donné, la principale motivation était de développer entièrement et de gérer des modèles de trafic particuliers, CORSIM<sup>64</sup> par exemple, d'un bout à l'autre du processus.

Actuellement, on évolue vers le développement d'algorithmes de comportement des modèles, à charge pour les structures du secteur privé d'intégrer à leur guise ces algorithmes dans leurs propres modèles. Le programme de simulation de nouvelle génération intitulé *Next Generation SIMulation (NGSIM)* financé par la *Federal Highway Administration* est un bon exemple de ce paradigme de gestion de la recherche. Le NGSIM représente un partenariat public-privé unique entre la FHWA et les développeurs de logiciels de micro-simulation, les chercheurs universitaires et les spécialistes de la micro-simulation du trafic. En mettant en place ce partenariat, la FHWA a joué un rôle de facilitateur en parrainant le développement d'algorithmes. Il incombe ensuite aux entrepreneurs privés de déterminer dans quelle mesure ces algorithmes leur sont utiles.

---

<sup>64</sup> TSIS-CORSIM est un progiciel de simulation microscopique du trafic pour les réseaux de signalisation, les réseaux autoroutiers, ou des réseaux combinés signalisation/autoroutes. TSIS-CORSIM fonctionne sous Microsoft Windows et Microsoft Internet Explorer. Non seulement la FHWA a développé ces logiciels, mais elle a été pendant de nombreuses années la seule à gérer et mettre à jour ce progiciel.

#### ***1.5.4 Conclusions préliminaires***

Actuellement, l'espace de recherche américain se structure autour a) de la mission des diverses parties prenantes tels que les comités de recherches sur les transports des académies nationales (National Academies TRB), l'AASHTO et autres, et b) de lois, notamment la loi SAFETEA-LU (procédure de renouvellement de la loi sur les transports), les lois sur l'énergie ou le commerce, ou les lois sur les services en ligne qui ont une incidence sur la recherche dans le domaine des transports de surface.



# Chapitre 3

## Analyse comparative des tendances actuelles de la recherche sur les transports de surface en Europe et aux États-Unis

*Ce chapitre présente une analyse comparative États-Unis / Europe de la recherche sur les transports et passe en revue les tendances et l'état actuel de la recherche dans ces deux régions du monde. Le tableau 1 résume les principales conclusions. Il examine également les priorités de chacun et met en évidence les lacunes de la recherche très peu prises en compte dans ce domaine.*

### 1.6 Contexte

Le transport est un bien intermédiaire qui touche toutes les activités. Le champ de la recherche sur les transports est très hétérogène, de l'étude de la construction de la route idéale au développement de moteurs peu polluants en passant par l'optimisation des chaînes d'approvisionnement. Les études portent aussi bien sur la mobilité et l'accessibilité que sur le lien entre occupation des sols et transports. La conférence annuelle du TRB, par exemple, reflète le large éventail d'intérêts en jeu. Cette diversité rend plus difficile l'élaboration d'une politique des transports cohérente et la recherche d'un consensus entre les différentes parties prenantes. La politique des transports englobe tout à la fois la politique d'infrastructure, la politique économique, la politique environnementale, la politique urbaine et même la politique sociale.

En dépit de demandes répétées en faveur d'une meilleure intégration des différentes activités de recherche visant à garantir une certaine cohésion et ainsi couvrir de manière plus homogène tous les grands secteurs du transport et répondre à des objectifs politiques stratégiques, la recherche actuelle reste encore très cloisonnée des deux côtés de l'Atlantique. En outre, les champs de la recherche ne cessent de s'élargir pour englober, à mesure que les modèles deviennent plus complexes, des domaines traditionnels, tels que les problèmes d'occupation des sols, ou plus nouveaux tels que la relation entre transport et télécommunication à mesure que la place des nouvelles technologies augmente dans l'économie. Cet élargissement de la recherche sur les transports est également un frein à toute approche intégrée.

Depuis une dizaine d'années, les tendances de la recherche émergent de la confluence de facteurs technologiques, sociaux et économiques. Les problèmes de congestion du trafic, les préoccupations environnementales, notamment les émissions de CO<sup>2</sup> des voitures particulières, le financement des infrastructures et des services de transport s'invitent de plus en plus souvent dans le débat politique. L'une des prochaines questions fondamentales à étudier sera le comportement de l'utilisateur. De part et d'autre de l'Atlantique, on estime qu'un nouveau paradigme du transport est en train de se dessiner et que les choix correspondants auront de profondes implications

socio-économiques. Ceci pousse les chercheurs à se doter d'une plate-forme analytique susceptible d'éclairer et encourager les débats sur les politiques à adopter.

### *1.7 Similitudes et différences entre les États-Unis et l'Europe*

Les États-Unis sont le seul pays à bénéficier d'une économie d'échelle naturelle en vertu d'un système organisé au sein d'une même entité nationale, alors que l'Europe met en place des mécanismes d'intégration destinés à faciliter une collaboration transfrontalière avec des rapports États-sociétés d'une grande complexité, différentes cultures et langues. En conséquence, les moteurs de la programmation et du financement de la recherche publique et du développement technologique dans le domaine des transports diffèrent singulièrement entre les États-Unis et l'Union Européenne.

En substance, aux États-Unis, les initiatives de programmation et de financement de la recherche sur les transports sont organisées selon un processus ascendant, alors qu'en Europe, elles suivent des procédures plutôt imposées d'en haut.

Aux États-Unis, le principe d'organisation se fonde sur la capacité à réagir aux attentes et aux besoins des différents acteurs des transports en mettant l'accent sur les thèmes qui présentent un intérêt pour les ministères des Transports des États et les problèmes immédiats à traiter au niveau fédéral ou national et à résoudre dans un laps de temps relativement court. Dans ce contexte, les organismes de transport et les universités sont encouragés à proposer des thèmes de recherche qui seront financés par les collectivités locales, les États ou l'État fédéral. Les propositions de recherche sont en concurrence pour obtenir un financement public tandis que des groupes locaux ou des groupes professionnels aux intérêts très variés, concurrents voire divergents, cherchent à influencer les décisions relatives au contenu des projets et aux crédits y afférents. On observe un certain manque de coordination non-marchande car il n'existe pas de processus centralisé qui permettrait de définir un agenda de recherche.

Dans l'Union Européenne, au contraire, la programmation et le financement de la recherche publique sur les transports se réfèrent aux stratégies de Lisbonne et de Barcelone, lesquelles élaborent une vision à long terme de l'Europe de la connaissance et établissent les principes de coordination et d'harmonisation des actions. La mise en œuvre de cette vision s'appuie sur le triangle recherche, éducation et innovation. Les plans stratégiques et les priorités de l'Union Européenne – « agendas », « plates-formes » ou « espaces de recherche » – sont définis dans une perspective à long terme et servent de cadre de référence à l'élaboration des programmes de travail des organismes de recherche. Les propositions de recherche s'efforcent de répondre de manière concurrentielle aux priorités stratégiques en s'appuyant sur des notions de pertinence, d'innovation, de synergie et d'impact. L'apparition d'un niveau intermédiaire de réseaux transnationaux d'institutions offrant des possibilités transnationales de financement augmente la complexité du système sans en modifier les caractéristiques. De fait, des organismes tels que l'ECTRI, dont la mission est d'analyser la cohésion de l'agenda et des initiatives stratégiques de recherche, ainsi que de combler les lacunes en la matière, renforcent ce processus descendant d'organisation.



Les différences entre les deux systèmes sont donc considérables même si ces derniers présentent des caractères fondamentaux communs : ils sont tous deux extrêmement complexes, impliquent un grand nombre d'acteurs ; il s'agit d'un système de gouvernance à plusieurs niveaux, à savoir local, national et fédéral. Aucun ne dispose d'un instrument proactif destiné à favoriser une synergie efficace des activités de recherche. Le risque dans les deux cas est d'aboutir à un éventuel manque de cohésion entre les différents niveaux d'élaboration des programmes. De toute évidence, il est important qu'à l'ère du partage électronique des connaissances en temps réel les chercheurs européens et américains puissent avoir accès au même système d'information mondial, aux mêmes publications techniques, et soient motivés par le même type de demandes concurrentielles, à savoir résoudre des questions techniques de transport au niveau régional/local tout en répondant à des défis tels que l'intégration mondiale, la compétitivité ou le développement durable.

La comparaison entre les deux systèmes pourrait laisser à penser que les atouts et les faiblesses de la R&D américaine et de la R&D européenne ne se situent pas au même niveau. Le système de R&D américain semble mieux à même de résoudre les problèmes concrets pour obtenir des résultats visibles à court terme, alors que le système européen paraît plutôt favoriser l'innovation technique et le changement. L'organisation descendante du système européen permet de mieux prendre en compte les besoins de la société, alors que la réponse du marché américain est plutôt orientée technologie. Le système américain serait plus apte à tenir compte des résultats de R&D dans les décisions politiques prises au niveau local ou national et dans la mise en œuvre du changement. Cependant, l'avantage de l'Union Européenne est de pouvoir définir des objectifs communautaires et d'aligner les activités sectorielles sur les plans d'action en faveur du développement ou les priorités sociétales. Cette différence est particulièrement frappante dès lors qu'il s'agit de traiter des problèmes à l'échelle mondiale ou d'établir un lien entre transport et durabilité environnementale.

Il est intéressant de noter que les deux systèmes présentent des avantages qui tendent à réduire les clivages avec le temps :

- Dans l'Union Européenne, cette organisation descendante est contrebalancée par une âpre concurrence, de plus en plus nette, entre les États membres, les régions et les collectivités locales qui cherchent à attirer sur leur territoire les pôles de compétitivité et les centres de R&D, tandis que les diverses parties intéressées cherchent à faire valoir leurs intérêts auprès de la Commission. Dans l'ensemble, le financement de la recherche sur les transports est le plus souvent assuré par l'État, c'est-à-dire au niveau national plutôt qu'au niveau de l'Union.
- Aux États-Unis aussi, la recherche sur les transports est généralement financée sur des fonds fédéraux spécialement affectés à cet effet : la réponse du marché est efficacement compensée par le programme de mise en commun des fonds pour le transport (*Transportation Pooled Fund Program*) qui favorise véritablement les synergies et le recours au levier financier, alors que la FHWA développe progressivement des méthodes plus stratégiques de planification des technologies susceptibles d'être utilisées conjointement par des décideurs au niveau fédéral ou national, des planificateurs de programmes et des chercheurs.

Le tableau 3 ci-dessous recense les similitudes et les différences entre les deux systèmes.

Tableau 3 : Similitudes et différences caractéristiques dans l'organisation/mise en œuvre de la recherche sur les transports collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique

	Europe - UE	États-Unis - USA
<b>SIMILITUDES</b>	<p>Les grandes lignes du cadre actuel de gestion de la recherche sur les transports ont été tracées dans les années 60 avec la mise en place :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 de la Conférence européenne des ministres des transports (1964), actuellement FIT, du programme de recherche sur les transports de l'OCDE et du programme de véhicule expérimental de sécurité de l'OTAN (1967) en Europe ; et</li> <li>2 de la FHWA, du <i>Bureau of Motor Carrier Safety</i> et du <i>National Highway Safety Bureau</i> aux États-Unis (1967).</li> </ol>	
	<p>Le système global de recherche sur les transports est complexe et implique un grand nombre d'acteurs ; il s'agit d'un système de gouvernance à plusieurs niveaux, à savoir le niveau local, national et fédéral.</p>	
	<p>La recherche sur les transports est fractionnée en dépit des multiples initiatives visant à orienter et organiser les actions par thèmes. Absence d'instrument proactif destiné à favoriser une synergie efficace des activités de recherche et éventuel manque de cohésion entre les différents niveaux d'élaboration des programmes de R&amp;D. Il existe autant de marchés de la recherche scientifique et technologique dans le domaine des transports que de pays dans l'Union Européenne et d'États aux États-Unis.</p>	
	<p>La recherche se situe plus que jamais à la confluence de facteurs technologiques, sociaux et économiques : préoccupations environnementales, problèmes de congestion du trafic, de financement des transports, de comportement des usagers. Il est frappant de constater que tous considèrent que « le changement climatique » constitue une véritable menace et en font une priorité.</p>	
	<p>La concurrence pour accéder aux fonds destinés à financer la recherche sur les transports est forte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans l'Union Européenne, l'arsenal de mécanismes de coordination, de promotion et de financement mis en place pour favoriser la collaboration entre les différents acteurs – plates-formes, réseaux, pôles, initiatives – offre plusieurs choix aux différents centres de recherche concurrents.</li> <li>- Aux États-Unis, les chercheurs du secteur privé comme ceux des universités publiques cherchent de manière très offensive à se faire financer par les nombreux programmes fédéraux ou nationaux, et signer des contrats avec les programmes et instituts de recherche.</li> </ul>	
	<p>La recherche fondamentale est reconnue comme étant une nécessité : la loi américaine intitulée <i>Transport Act (SAFETEA-LU)</i> de 2005 prescrit de compléter la recherche appliquée par de la recherche fondamentale. Pour sa part l'UE met l'accent sur la recherche « frontière » qui doit venir en complément de la recherche « finalisée » à cours terme et vise au renforcement du triangle recherche, éducation et innovation.</p>	
	<p>On estime qu'un nouveau paradigme du transport est en train de se dessiner, et que les choix en matière de politique des transports auront de profondes implications socio-économiques : la recherche sur les transports se retrouve sous les feux de l'actualité.</p>	

	Europe - UE	États-Unis - USA
	Accès universel aux technologies destinées à faciliter la collaboration entre des centres de recherche géographiquement distants.	
	Reconnaissance universelle de la complexité des recherches sur les transports et de la nécessité d'une collaboration à l'échelle planétaire.	
	<p>Les modes et mécanismes de gouvernance et de gestion de la recherche convergent sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'accent est mis sur une gestion globale des programmes ;</li> <li>- les programmes font l'objet d'appels à propositions (à quelques exceptions près) pour la mise en œuvre de projets spécifiques ;</li> <li>- il existe plusieurs thèmes « communs » (thèmes de recherche similaires), notamment : les technologies, la congestion du trafic, les facteurs humains, la sécurité/sûreté (l'exception concerne les problèmes institutionnels et organisationnels qui ne sont pas aussi visibles dans les thèmes américains) ;</li> <li>- l'accent est mis sur la mobilité des chercheurs ;</li> <li>- l'accent est mis sur la préparation, l'éducation et la formation d'une nouvelle génération de chercheurs dans le domaine des transports.</li> </ul>	
<b>DIFFÉRENCES</b>	L'UE met en place des mécanismes destinés à faciliter la collaboration transnationale, favoriser le financement de la recherche et promouvoir l'excellence parmi des entités nationales de culture et de langue différentes, avec des contrats État-société différents.	La structure fédérale américaine définie dans la Constitution encourage la coordination horizontale et verticale de la R&D dans toutes les instances politiques.
	L'UE respecte le principe de subsidiarité vis-à-vis des États et en théorie, sinon en pratique, intervient en complément des actions et programmes nationaux de recherche.	Le partage du pouvoir entre le gouvernement fédéral et les États et entre les trois piliers du pouvoir (exécutif, législatif et judiciaire) s'applique à la recherche sur les transports.
	Le programme-cadre pluriannuel de recherche (PCI) de l'UE définit les actions de recherche. Lancé en 1982, il intègre le secteur des transports comme un domaine à part entière depuis 1985.	La loi quinquennale sur les transports, actuellement SAFETEA-LU (2005), énonce l'engagement de l'État en matière de recherche sur les transports.
	La recherche sur les transports est structurée selon un processus descendant en vertu du 7e PCRD et s'inscrit dans la stratégie de Lisbonne 2000 et la stratégie de Barcelone 2003, lesquelles définissent les missions de recherche, éducation et innovation.	La recherche sur les transports est organisée selon un processus ascendant, le programme de recherche des États étant fortement encouragés à s'associer aux programmes de financement commun. De nombreux programmes, certains financés par les États et gérés par l'AASHTO, mettent en concurrence les différents acteurs du domaine.
	La stratégie de Barcelone définit l'objectif à long terme d'une Europe de la connaissance basée sur le triangle recherche, éducation et innovation dans lequel s'inscrivent les programmes de recherche. La vision 2020 de l'Espace européen de la recherche sera adoptée fin 2008.	Le principe d'organisation se fonde sur la capacité à réagir aux attentes et aux besoins des différents acteurs des transports en mettant l'accent sur les thèmes qui présentent un intérêt pour les ministères des Transports des États et les problèmes immédiats à traiter au niveau

	<b>Europe - UE</b>	<b>États-Unis - USA</b>
		fédéral ou national et à résoudre dans un laps de temps relativement.
	Les plates-formes technologiques, les associations de recherche telles que l'ECTRI et le processus de consultation mis en place favorisent les grands acteurs organisés dans les domaines concernés et les intérêts des industries technologiques et servent à promouvoir des agendas de recherche devant les décideurs européens.	Recours important aux entités semi-privées telles que les académies nationales des sciences : le TRB offre une plate-forme ouverte aux acteurs multisectoriels pour promouvoir les programmes et priorités de recherche devant les décideurs fédéraux.
	« Renforcer la compétitivité » est l'objectif prioritaire, même si le système est surtout axé sur l'offre de recherche.	Le concept de « technologie innovante » est récurrent même si la plupart des programmes sont centrés sur la recherche appliquée et que les possibilités de financement de la recherche fondamentale sont faibles.
	La recherche sur les transports est essentiellement structurée autour de l'offre de recherche : pôles scientifiques, recherche finalisée ou recherche frontière. Des mesures sont prises pour renforcer ces moyens.	La recherche sur les transports est fortement déterminée par la demande, même si des initiatives ascendantes dynamiques reflètent également les priorités des centres de recherche.
<b>ATOUTS</b>	<p>Semble plus favorable à l'innovation technique et au changement.</p> <p>Paraît mieux prendre en compte les besoins de la société.</p> <p>A pour avantage de pouvoir définir des objectifs communautaires et harmoniser les activités sectorielles en vue d'élaborer un agenda sociétal.</p>	<p>Semble mieux à même de résoudre les problèmes concrets pour obtenir des résultats visibles à court terme.</p> <p>Plutôt centré sur la technologie.</p> <p>Plus apte à tenir compte des résultats de la R&amp;D dans les décisions politiques et la mise en œuvre du changement.</p>
<b>DÉFIS</b>	Alors que les besoins sociétaux s'articulent autour d'une vision globale et sont inscrits dans tous les programmes de recherche et les appels à propositions ciblés, la technologie domine encore largement les financements, réduisant la question sociétale que représente la mobilité à un champ particulier de la recherche technologique. Pourtant, la recherche devrait plutôt s'attaquer au cœur du problème. Les thèmes liés au transport urbain offrent la possibilité de s'intéresser à la dimension la moins technologique du transport.	<p>Il convient de placer au centre des recherches routières et de leur financement l'intermodalité et le développement de nouvelles technologies dans l'objectif de réduire la congestion du trafic, augmenter la mobilité, protéger l'environnement et améliorer la sécurité.</p> <p>La mise en place de mécanismes destinés à financer le développement de nouvelles technologies et l'innovation dans une perspective de durabilité constitue un important défi.</p> <p>Il est crucial de traduire les engagements de la recherche fondés sur le consensus dans les faits.</p>

Peu nombreux sont les programmes de recherche actuellement accessibles à des partenaires implantés des deux côtés de l'Atlantique, même sur la base de la réciprocité (chaque partie peut répondre aux appels à participation de l'autre partie, mais doit prendre en charge son propre financement). Pour palier cet état de fait, la tendance est à l'augmentation du nombre de contrats scientifiques et techniques signés entre les deux parties (l'UE et les gouvernements européens d'une part, le gouvernement fédéral et les États américains d'autre part).

Il convient donc de :

- trouver les instruments financiers appropriés à la mise en place d'une coopération,
- renforcer les coopérations thématiques de recherches sur le transport modal et co-modal, comme pour l'énergie et l'environnement.

Il est nécessaire d'encourager l'ouverture réciproque des tâches de recherche dans les différents appels à propositions ou projets, étape indispensable à la mise en place d'une programmation conjointe et d'une véritable coopération.

En ce qui concerne la préparation, l'éducation et la formation de la future génération de chercheurs, il faut également renforcer l'entente et la collaboration entre l'Europe et l'Amérique. L'accent doit être mis sur le système d'enseignement, en particulier sur les objectifs et le cadre général de la recherche doctorale, mais aussi sur le développement d'infrastructures de recherche « douces » (essentiellement accès à des bases scientifiques ou des bases de données, règles et cadre de travail pour les échanges de données, de bibliothèques, etc.).

En outre, il convient également :

- d'étalonner l'évolution de la gouvernance dans le domaine de la recherche des deux côtés de l'Atlantique. Cette démarche offre en soi d'importantes pistes de collaboration ;
- de mettre en place une évaluation ex post de tous les projets et programmes en termes de retombées et d'efficacité, tâche fondamentale de tout contrôle de gestion qui s'applique également à la recherche. Une coopération pratique visant à élaborer des méthodes et des outils d'évaluation a également toute sa place ;
- de respecter les droits de propriété intellectuelle, également importants de part et d'autre de l'Atlantique, mais qui ne sont pas nécessairement traités de la même manière ni régis par le même type de lois ;
- d'étudier les problèmes d'accessibilité aux infrastructures de recherche « douces » et aux données scientifiques.



# Chapitre 4

## Innovation dans le domaine des transports et rôle des marchés : évaluation des systèmes d'innovation américain et européen

*Ce chapitre analyse le lien entre recherche et innovation dans les transports et la fonction des marchés du transport.*

### **1.8 Définir le « marché » de la RDT et de l'innovation**

Aux fins du présent rapport, le terme « marchés » correspond aux structures sociales mises en place pour faciliter l'échange de droits, services ou produits, notamment dans le domaine de l'innovation et de la technologie. Les marchés permettent d'évaluer et de *tarifer* les services, les sociétés et les produits. Deux types d'acteurs évoluent sur les marchés, les *acheteurs* et les *vendeurs*. Le marché permet aux acheteurs et aux vendeurs de communiquer des informations et d'échanger de plein gré des *biens* ou des *services*. Cela passe généralement par le *commerce*. Ces échanges commerciaux peuvent être gérés de différentes manières, mais à petite échelle, les acheteurs et les vendeurs traitent généralement en échangeant des biens contre de l'*argent*. Dans ce chapitre, l'État est envisagé comme acheteur de biens et services scientifiques et technologiques (financés par l'argent du contribuable) fournis par divers organismes et institutions. Dans le cas des transports de surface, il acquiert lesdits produits scientifiques et technologiques pour les intégrer, selon diverses modalités, dans le système de transports.

D'un côté du spectre, un système économique complexe dans lequel les biens et les services sont généralement échangés sur les marchés par des groupes importants de personnes, organisations, et *entreprises*, que l'on désigne par *économie de marché*. À l'autre extrémité, l'État a pour mission de déterminer les investissements et les prix, c'est ce qu'on appelle une économie planifiée ou *économie dirigée*. La tentative d'associer les idéaux *socialistes* et le système d'incitation du marché est connue sous le nom d'*économie sociale de marché*. En pratique, très peu de pays se situent à l'une ou l'autre extrémité du spectre.

Le débat sur l'innovation dans les transports et sur le rôle des marchés se fonde en premier lieu sur l'hypothèse que la connaissance constitue la ressource première d'une économie moderne et qu'en outre, l'achat, la production, l'accumulation et le partage des savoirs sont essentiels au développement et à l'exploitation de systèmes de transport de surface plus sûrs et plus performants. Les nouvelles technologies et les innovations sont certes des formes de connaissance pratique, mais elles sont aussi des produits marchands. C'est ce qu'il est convenu d'appeler dans le langage ordinaire de la mondialisation « *l'économie de la connaissance* ». La question cruciale n'en demeure pas moins de savoir si les « *marchés* » ou les « *signaux du marché* » – même dans une économie de la connaissance – sont capables de stimuler l'innovation

routière à un niveau suffisant pour pouvoir atteindre les objectifs de mobilité à l'échelle internationale.

La recherche et le développement technologique (RDT) sont présents sur de nombreux « marchés ». Le premier marché concerné est celui de la recherche elle-même en ce sens qu'il existe des demandeurs et des fournisseurs de services de RDT. Dans le domaine des transports, la « demande » de RDT émane du secteur public au niveau fédéral pour les États-Unis et communautaire pour l'Union Européenne, ou des États membres (Union Européenne) ou États (États-Unis), voire même supranational. Du côté de l'offre, on recense divers organismes de recherche, universités, etc. Le « marché » de la recherche se calque sur les « marchés » traditionnels et leurs différents segments.

Dans le secteur des transports, on distingue de multiples autres segments, lesquels correspondent en fait aux différentes composantes du système : infrastructures, exploitation et équipements. Si les premières sont essentiellement l'apanage du secteur public, les deux autres, à savoir l'exploitation et le marché des équipements, relèvent de plus en plus souvent du secteur privé. L'offre de RDT inclut également les initiatives de RDT internes aux entreprises (tableau 4).

*Tableau 4 : L'offre et la demande actuelles de RDT sur les grands segments du système de transports*

<b>Segment du système de transport</b>	<b>Demande de RDT</b>	<b>Offre de RDT</b>	<b>Principal axe de l'offre et de la demande</b>
<b>Infrastructures</b>	Gestionnaires et exploitants d'infrastructures (ex., services des routes, agences, ministères, États, villes, entrepreneurs de construction et d'entretien).	Instituts de recherches, universités, sociétés de conseil, exploitants d'infrastructures et centres de RDT interne des entreprises, et organismes de recherches nationaux/fédéraux.	Demande mixte : à la fois publique et privée ; offre publique à laquelle s'ajoute des investissements d'entrepreneurs intéressés par la privatisation des autoroutes.
<b>Exploitation</b>	Régulateurs, gestionnaires d'infrastructures, sociétés de transport, villes, collectivités régionales, États.	Instituts de recherches, universités, sociétés de conseil, centres de RDT interne des sociétés de transport, entrepreneurs privés.	Mixte : demande à la fois publique et privée ; offre à la fois publique et privée.
<b>Équipements</b>	Sociétés de transport, fabricants d'équipements ; mais aussi les gestionnaires et exploitants d'infrastructures (ex. services des routes, organismes fédéraux et nationaux, ministères, villes, entrepreneurs de construction et d'entretien).	Grands fabricants d'équipements multinationaux et sociétés de transport, RDT interne des entreprises, instituts de recherches, universités, sociétés de conseil.	Demande : privée – offre : privée



Nous allons maintenant étudier le marché de la RDT comme s'il s'agissait d'un seul bloc, ce qui n'est pas vrai, mais il conviendra d'admettre ce point de vue pour des raisons pragmatiques. Il s'agit ici de présenter un « panorama instantané » du « marché de la mobilité » dans son ensemble.

On note une différence considérable entre les approches européenne et américaine en termes d'analyse des segments de marché de la RDT, même s'il existe d'évidentes similitudes, surtout en ce qui concerne les infrastructures.

## ***1.9 Les mécanismes, processus et rapport au marché de la recherche & innovation***

### ***1.9.1 Introduction***

Quel que soit l'endroit où l'on vit sur cette planète relativement minuscule qui fait le tour du soleil à 107 280 km/h tout en tournant autour de son axe à 1 670 km/h, tout le monde s'accorde à exiger des routes plus sûres afin de réduire le nombre de blessés et de tués, des autoroutes neuves ou réhabilitées qui permettent d'accélérer les échanges commerciaux tout en protégeant les populations et en respectant l'environnement, et le déploiement de technologies et d'innovations qui permettraient de réduire les encombrements liés au trafic. En clair, la quête d'une mobilité accrue est le leitmotiv qui caractérise les transports du 21<sup>e</sup> siècle.

En dépit d'une certaine communauté de préoccupations, le développement des technologies et de l'innovation routières n'a pas suivi l'augmentation du trafic et des problèmes qui en ont découlé. N'importe quelle métropole, que ce soit Paris, Londres, New York, Moscou, Bangkok, Athènes ou Pékin, est quotidiennement confrontée aux conséquences psychologiquement déprimantes, physiologiquement dangereuses et économiquement coûteuses des embouteillages. Par ailleurs, à quelques notables exceptions près, les routes et autoroutes, y compris dans ce qu'il est convenu d'appeler les économies occidentales développées, ne sont pas aussi sûres ni aussi neutres pour l'environnement que l'on pourrait l'espérer compte tenu des progrès scientifiques et techniques remarquables qui ont émaillé le 20<sup>e</sup> et le 21<sup>e</sup> siècles. Les relations entre l'État et les « marchés » qui cherchent soit à favoriser soit à entraver le recensement et la diffusion de solutions à ces problèmes, demeurent un véritable casse-tête car les nombreuses réponses apportées sont contradictoires.

Si nous nous laissons guider par l'histoire (mais typiquement aussi par la situation actuelle), la réponse est que les marchés ont besoin d'être aidés. D'ailleurs, le bilan est clair. Toute économie moderne, qu'elle se situe dans l'hémisphère Nord ou dans l'hémisphère Sud, qu'elle soit socialiste ou capitaliste, développée ou en voie de développement, s'appuie, du moins en partie, sur l'État pour soutenir et encourager l'innovation routière. Comme nous l'analyserons plus loin, la cause profonde de l'intervention de l'État dans ce domaine est que la RDT routière (Recherche et Développement Technologique) et le transport routier en général constituent selon les économistes des « biens collectifs ».

### ***1.9.2 La problématique du bien collectif***

Les biens collectifs sont souvent la proie de « passagers clandestins », c'est-à-dire d'entités qui jouissent d'un bien sans en partager les coûts ni les risques de développement. La nature particulière des biens collectifs exige l'intervention des pouvoirs publics, cette dernière pouvant varier selon que le pays se caractérise par une économie de marché ou incline vers le socialisme démocratique. En matière de transport routier ou autre mode de transport de surface, si les disparités observées quant à la nature de l'intervention publique peuvent s'expliquer par la structure générale du pouvoir en place, elles ne sont pas aussi importantes que l'on pourrait le supposer.

Ce chapitre analyse en quoi les marchés, avec l'appui des pouvoirs publics, contribuent à améliorer le transport routier grâce au développement de tout un éventail d'innovations, des feux automatiques aux matériaux composites. Notre étude commence par brosser un tableau des marchés de la recherche et du développement technologique dans le domaine des routes aux États-Unis et d'en décrire le fonctionnement avant de se conclure par une analyse visant à déterminer dans quelle mesure les succès et les échecs enregistrés reflètent la situation observée dans les autres pays. Cette mise en lumière d'une communauté d'expérience et de besoins permettra d'intensifier les actions de RDT à tous les niveaux. Ce chapitre s'organise autour des grands thèmes suivants :

- L'innovation en tant que bien public, échec du marché et rôle de l'État ;
- Caractéristiques des marchés de RDT routière aux États-Unis ;
- Présentation d'une typologie destinée à caractériser les relations entre l'État et les marchés ;
- Cartographie du système d'innovation américain selon une typologie permettant de définir différents systèmes d'innovation nationaux ;
- Comparaisons entre les systèmes d'innovation nationaux américains et européens à l'aide de la typologie préétablie.

### ***1.9.3 L'innovation routière aux États-Unis : bien public et conséquence de l'échec du marché***

Il va de soi que la solution à la plupart de nos problèmes majeurs en matière de transport de surface dépendra du développement et du déploiement accélérés des innovations et des technologies à l'échelle planétaire. L'espoir serait d'aboutir à un marché fonctionnant parfaitement dans lequel les innovations suivraient l'évolution des besoins. Malheureusement, les marchés des transports et leur capacité à définir et produire des innovations souffrent de ce problème récurrent et insoluble auquel sont confrontés tous les marchés dès lors qu'ils sont censés créer des biens publics indispensables dans des domaines tels que les routes, la défense nationale, etc.

On entend par bien collectif tout produit ou service auquel l'ensemble des citoyens et des consommateurs doit, d'une manière ou d'une autre, avoir accès. Il est généralement impossible d'exclure quelqu'un de l'utilisation d'un « bien public », ce qui n'encourage pas le secteur privé à soutenir un large déploiement des produits et

leur commercialisation. En effet, un produit qui ne peut pas être acheté ni vendu, sans pouvoir exclure ceux qui ne paient pas, est généralement un produit qui n'a pas d'existence.

Dans une économie de marché, un bien *public* est un bien qui se caractérise par la *non-exclusion*. Cela signifie que la consommation de ce bien par un individu ne réduit pas la quantité de bien disponible et n'empêche pas sa consommation par un autre ; personne ne peut en outre être exclu de la consommation de ce bien. Il est donc impossible de limiter le bénéfice du bien à ceux prêts à payer pour cela (innovation). Par exemple, il est difficile de limiter l'accès aux routes exclusivement construites avec l'argent du contribuable américain.

Chaque citoyen dispose d'un droit égal à accéder aux routes et aux innovations mises en œuvre dans leur construction et leur exploitation, même s'ils ne se sont pas acquittés d'un impôt ou d'un droit de péage pour circuler sur ces dernières. Parfois, certains économistes désignent par « passagers clandestins » ceux qui ont reçu un avantage sans en payer le prix. Si ce phénomène prenait trop d'ampleur, l'innovation sur fonds privés s'en trouverait paralysée. D'où la justification (voire même la nécessité) pour l'État d'investir dans la RDT et les infrastructures.

À l'inverse du bien public, le bien privé est un bien pour lequel une entreprise met au point une technologie particulière, une innovation ou fournit un service, et facture un certain prix en contrepartie. L'accès est limité à ceux qui peuvent payer ce prix facturé ou sont disposés à le faire. Un bien public se caractérise par la non exclusion, contrairement au bien privé qui lui se fonde sur l'exclusion. Même si dans le monde réel il n'existe sans doute pas de produit absolument non exclusif la plupart des économistes traditionnels s'appuient sur ces concepts pour justifier le fait que les marchés produisent certains types de solutions et pas d'autres.

Même en cas d'exclusion, les marchés (livrés à eux-mêmes) peuvent se révéler incapables de répondre à un besoin particulier. Le volume de clients potentiels peut s'avérer tout simplement trop faible pour qu'un entrepreneur prenne le risque financier de mettre sur le marché un dispositif de sécurité particulier, un nouvel algorithme, ou un revêtement de chaussée à longue durée de vie. Si l'on ajoute les coûts de développement aux coûts associés d'obtention d'une homologation, les coûts « d'opportunité » de l'innovation risquent tout simplement de dépasser les avantages financiers potentiels qu'un entrepreneur pourrait retirer en investissant son temps et son argent dans la mise au point d'une autre solution technologique garantissant un retour sur investissement infiniment plus important.

#### ***1.9.4 Le rôle de l'État***

Lorsque la question des « passagers clandestins » devient trop prégnante, les pouvoirs publics et le secteur privé doivent créer des partenariats pour permettre à l'inventeur d'une avancée technologique ou d'une innovation de percevoir des avantages pécuniaires tout en permettant la large diffusion de cette innovation dans le domaine public. Cette règle s'applique que l'innovation se rapporte à des ponts plus faciles à entretenir, à des panneaux et des marquages au sol dotés d'une plus grande

rétroreflectivité, ou à de nouveaux algorithmes qui permettront de mieux prévoir le comportement des voyageurs.

L'un des rôles de l'État est de réduire les risques liés à la recherche et au développement technologique par des incitations financières directes ou indirectes. Une incitation directe consisterait par exemple pour l'État à financer les activités de recherche d'entrepreneurs privés dans le but d'obtenir des avancées technologiques. Une incitation indirecte pourrait être par exemple la levée d'une barrière réglementaire à l'origine de coûts directs venant s'ajouter aux coûts de développement d'un produit ou l'octroi d'avantages fiscaux pour encourager les entreprises à se lancer dans la recherche fondamentale ou de pointe.

Si l'État intervient pour atténuer les risques en matière de recherche, il est en droit de chercher à garantir la rentabilité de l'argent public investi en exigeant des redevances sur les licences technologiques. Cet argent revient dans les caisses de l'État pour être redistribué aux chercheurs ou aux directeurs de laboratoire qui pourront ainsi acquérir les derniers équipements de recherche.

Même lorsque l'État contribue à limiter les risques associés à la recherche privée, les marchés et le secteur privé ont quand même un rôle puissant à jouer dans le développement et le déploiement des innovations.

### ***1.9.5 Le système d'innovation américain dans le domaine de la recherche routière et sa relation au marché***

#### *Signaux contradictoires du marché*

Dans le domaine de l'ingénierie des systèmes, le rapport signal/bruit correspond au rapport entre un signal (donnée concrète) et le bruit de fond. De façon similaire, les marchés fonctionnent plus efficacement si les signaux du marché dominent le bruit produit par des producteurs concurrents et les consommateurs de biens et de services.

Si l'on veut que les entités publiques puissent valablement développer des technologies et des innovations prioritaires et ce en temps voulu, le marché doit leur envoyer des signaux forts et clairs. Malheureusement, la complexité du marché (avec ses milliers de sociétés d'ingénierie, d'entrepreneurs et de fabricants d'équipements) rend plus difficile la prise en compte des besoins les plus criants à un instant  $t$ . Dans ces conditions, le seul nombre des parties prenantes et la diversité des besoins suffisent à brouiller ces signaux. En outre, la multiplicité des institutions et des entreprises impliquées ne fait que ralentir la cadence de développement et de déploiement des innovations.

Dans ces conditions, le groupe le plus bruyant et le plus tenace dans la défense de ses intérêts peut réussir à fausser les agendas de recherche au détriment de préoccupations plus importantes. En conséquence, la gestion efficace du marché de la RDT routière exige d'utiliser des outils capables de mobiliser avec efficience un nombre représentatif d'acteurs du domaine afin d'obtenir un consensus sur la question de savoir où et à quel niveau investir des ressources publiques finies.

Au cours des dernières années, la FHWA a élaboré des outils de planification destinés à éliminer le bruit lié aux demandes du marché routier. L'un de ces outils est le développement de feuilles de route en fonction des différentes parties prenantes. Un processus itératif de décision impliquant l'État fédéral et un large éventail d'acteurs est mis en place en vue d'obtenir un consensus sur la portée et le calendrier des recherches. Récemment, la FHWA a invité plusieurs spécialistes des chaussées en béton à participer au processus d'élaboration d'une feuille de route qui a abouti à une définition claire des priorités de recherche dans ce domaine.

#### *Volonté de prévoir les performances du réseau et de ses composantes*

Les difficultés à décrire les interactions complexes des principales propriétés des nombreuses composantes du réseau routier entravent le développement et la mise en œuvre de nouvelles technologies et innovations. Dans ces conditions d'incertitude, le marché routier américain marque une grande réticence à approuver l'intégration des innovations dans les projets de construction tant que des essais détaillés, validés sur le terrain n'ont pas été réalisés.

#### *Les projets de construction de routes ne sont pas toujours organisés et gérés de manière à promouvoir l'innovation*

Certains facteurs liés à la manière dont les activités de construction et d'entretien des routes sont organisées et réalisées freinent l'innovation. Les routes et les ouvrages d'art, par exemple, sont généralement construits par une alliance provisoire d'entrepreneurs et de sous-traitants régie par des contrats et des sous-contrats. Et même si les entrepreneurs peuvent envisager de nouvelles façons d'effectuer certaines tâches spécifiques, ils ont pour objectif principal d'accomplir leur mission en réalisant un maximum de profits.

Dans le secteur public, les achats sont largement dictés par le principe du moins-disant à partir d'un cahier des charges et de procédures détaillés établis sur les bases d'une compétition ouverte, avec obligation de rendre des comptes, sans négliger les aspects de sécurité, de santé et de bien-être de la population. Un tel processus peut dissuader les entrepreneurs de développer de nouveaux produits ou procédés car les cahiers des charges définissent les procédures à respecter dans la construction des installations. Le marché routier commence néanmoins à progressivement se réformer et à adopter des pratiques innovantes, mais le processus est encore lent.

#### *Aversion du marché pour le risque*

L'innovation implique un niveau élevé de risque et d'incertitude. Les équipements publics sont généralement de grandes dimensions, avec des coûts fixes importants et des durées d'exploitation élevées. Dans le domaine de la construction, l'évaluation de toute innovation ne doit pas s'arrêter à la mise en service de l'ouvrage mais doit tenir compte du long terme. C'est pourquoi les fonctionnaires se détournent souvent des idées innovantes en raison des risques associés aux conséquences d'une exploitation non prévue susceptible d'intervenir des années après la construction.

### Attitude frileuse à l'égard des innovations et de leur déploiement

Les personnels formés aux techniques traditionnelles sont peu enclins à mettre en place et à utiliser des modèles de trafic et des outils de simulation modernes. Alors que cette barrière s'estompe progressivement avec l'entrée d'une nouvelle génération d'ingénieurs et de chercheurs dans la vie active, des procédés techniques qui ont pourtant fait leurs preuves se heurtent au conservatisme des professionnels, ce qui freine encore le développement et le déploiement de certaines innovations (Halkias et Munro, 2002).

En outre, au niveau des États, de nombreux responsables des transports adoptent une attitude timorée vis-à-vis du déploiement de nouvelles technologies, comme en témoigne leur absence de prise de conscience quant à la nécessité de promouvoir ces technologies auprès de divers groupes d'utilisateurs potentiels. Ce n'est que très récemment que le marketing de la technologie a grandi en visibilité et en importance. Par exemple, des États comme la Californie jouent un rôle de leader pour avoir intégré le marketing dans la mission des responsables du développement de la technologie routière.

### Redistribution du pouvoir de décision

Historiquement la FHWA a certes joué un rôle clé dans la recherche routière, mais plusieurs facteurs, notamment une plus grande implication du Congrès dans la désignation des projets de recherche et des organismes de recherche, ainsi qu'une augmentation des activités de RDT au niveau des États grâce aux fonds plus nombreux versés dans le cadre du programme SPR, ont réduit le rôle de celle-ci. Néanmoins, la FHWA est toujours chargée de traiter les questions d'intérêt national et gère le plus important programme de RDT du pays (TRB Special Report 261, p. 71).

### Absence de méthode exhaustive d'évaluation

Malgré les multiples sources de financement disponibles, la capacité à estimer les avantages relatifs des divers investissements dans la recherche routière et le développement technologique fait souvent défaut. En outre, il existe très peu de systèmes qui permettent d'évaluer la pénétration de telle ou telle technologie sur le marché. En conséquence, on s'appuie rarement sur les conclusions des recherches pour déterminer les futures priorités d'investissement.

### Les aléas du marché et leur effet imprévisible sur la recherche collaborative

Aux États-Unis, le système d'innovation dans le transport routier est sensible aux facteurs externes, un déclin de l'économie par exemple ou une augmentation des prix de l'énergie. L'interaction de ces deux facteurs peut avoir de graves répercussions sur les recettes provenant des fonds spéciaux fédéraux pour les routes transférés aux États. Les prix élevés de l'énergie peuvent faire baisser les recettes, tout comme une stagnation de l'économie. Toutefois, lorsque ces phénomènes interviennent à intervalles rapprochés, leur synergie risque d'entraîner une baisse du volume des fonds alloués à la recherche, et particulièrement aux recherches réalisées en collaboration avec des partenaires étrangers. En effet, ces derniers ne participent

habituellement pas aux élections américaines, ce qui signifie que le financement de la recherche internationale serait sans doute l'un des premiers postes supprimés.

En outre, l'hypothèse de travail (aux États-Unis) sur laquelle se fondent les mesures incitatives à prendre est manifestement que l'argent doit rapidement entrer dans l'économie afin de favoriser la création d'un grand nombre d'emplois et donc une augmentation concomitante des dépenses. Malheureusement, on considère souvent que les retombées des crédits accordés à la recherche ne sont pas nécessairement aussi rapides que celles de l'argent investi dans le rebouchage des nids de poule ou la réparation des ponts. De plus, les fonds d'incitation sont très souvent utilisés pour venir compenser les coupes sombres de l'État et viennent rarement abonder le budget des transports. Dans le meilleur des cas, ces fonds servent simplement à réduire l'impact des coupes déjà planifiées.

À court terme, les ralentissements de l'économie et la montée en flèche des prix de l'énergie peuvent se conjuguer pour reléguer la recherche au second plan et même aggraver une récession ou une dépression. Toutefois, à plus long terme, investir dans des recherches (sur une base collaborative) consacrées aux technologies vertes (transport) pourrait constituer le point de départ d'une stratégie visant à révolutionner l'économie, et ce grâce à une certaine créativité des chercheurs et des décideurs. En vertu de ce paradigme, des prix élevés de l'énergie et une récession ou une dépression de l'économie pourraient fortement dynamiser les investissements dans des technologies efficaces, tout comme les ventes à l'exportation.

### ***1.9.6 L'interdépendance État-marché et les différents systèmes nationaux d'innovation***

Les composantes clés des systèmes nationaux d'innovation routière peuvent se définir selon les différents types de sociétés privées impliquées, la répartition des organismes de recherche publics/privés, les systèmes d'enseignement et de formation, les apporteurs de capitaux destinés à la recherche comme les sociétés de capitaux à risque, les gouvernements des États et les institutions fédérales, ainsi que diverses règles formelles ou informelles régissant les interactions. Les principales caractéristiques du système, telles que la structure de la gouvernance ou les capacités organisationnelles, peuvent varier, ainsi que les procédures de coordination des différentes activités. C'est pourquoi on distingue trois grands systèmes d'innovation qui existent en parallèle et qui sont par nature évolutifs.

#### ***Systèmes encadrés par l'État***

Dans les systèmes d'innovation encadrés par l'État, le partage du pouvoir au sein des organisations et entre ces dernières tend à être limité par le fort niveau de dépendance d'un grand nombre de sociétés vis-à-vis des organismes publics, mais la coordination centralisée des actions encourage fortement l'intégration des projets dans le système de recherche publique, les innovations étant développées par le secteur privé. Les risques encourus pour le développement d'un changement technologique majeur sont alors répartis entre l'État et les entreprises privées.

### Systemes marchands

Dans les systemes d'innovation marchands, il existe des reseaux relativement stables d'engagements et de collaboration : echanges de technologies et de capitaux a l'interieur de frontieres sectorielles, et au-delà, visant au partage des connaissances et des opportunités d'actions au sein de regroupements bien définis d'organismes de transport privés, publics et semi-publics. L'innovation repose sur un apprentissage collectif permanent au sein d'un même groupe ou entre plusieurs groupes, et tend à suivre des trajectoires technologiques particulières qui viennent renforcer les capacités d'organisation existantes. À cet égard, l'utilité immédiate l'emporte toujours la promesse et l'incertitude de la recherche fondamentale et de ses résultats attendus à long terme.

### Systemes mixtes ou hybrides

À mesure que les institutions de recherche américaines et européennes gagnent en maturité, il devient de plus en plus difficile de classer la recherche dans l'une ou l'autre catégorie. Ces systemes d'innovation hautement collaboratifs allient un partage important du pouvoir avec les différentes organisations concernées, comme au sein de ces dernières, et une participation active des secteurs publics et privés. Ceci est spécialement vrai pour ceux qui se consacrent au développement de technologies particulières. L'innovation se fonde sur l'apprentissage au sein l'organisation, entre l'industrie et les groupements professionnels, dans les associations de recherche et institutions partenaires publiques-privées similaires, permettant ainsi d'établir un lien entre la production formelle de connaissances et le développement technique. Les institutions fédérales, nationales et locales agissent souvent directement pour encourager ces liens par une mise en commun des fonds et l'élaboration de programmes de recherche publique consacrés à l'innovation technologique.

Tableau 5 : Caractéristiques de trois systemes d'innovation idéaux

Caractéristiques	Encadré par l'État	Marchand	Collaboration État-marché
Partage du pouvoir	Limité	Très important	Très important
Implication dans les reseaux scientifiques publics	Par définition très importante	Passive	Active
Coordination marchande	Très importante	Considérable	Très importante
Discontinuité des innovations	Importante	Limitée	Limitée
Caractère systématique des innovations	Très important	Très important	Très important

D'après Richard Whitley «Characteristics of six ideal types of innovation systems», p. 350, in *How Europe's Economies Learn* (2006).



### 1.9.7 Le système d'innovation routière aux États-Unis et en Europe - comparaison

L'évaluation du réseau routier américain met en évidence les qualités que confère à la recherche américaine son caractère hybride (voir tableau 6 ci-dessous).

Le caractère pluraliste et multiniveau du système américain de gouvernance (un grand nombre de groupes ou organismes se disputent les ressources de recherche et de développement technologique au niveau fédéral, national et local) fait que le système d'innovation est plutôt envisagé aux États-Unis comme le fruit d'une collaboration entre les pouvoirs publics qui définissent les orientations et le marché qui dicte la demande, laquelle est à son tour tributaire de la disponibilité des ressources publiques et privées et de certaines considérations géographiques. *Ne vous y trompez pas, le système américain d'innovation routière a été et reste leader pour le développement d'innovations dans le domaine des infrastructures routières, de la gestion du trafic et de la sécurité.*

Toutefois, les États-Unis souffrent d'un problème de « discontinuité des innovations » caractéristique de tous les systèmes de recherche pluralistes qui permettent difficilement l'adoption d'une méthode intégrée « systèmes ». Les économies d'échelle qu'autorise la collaboration sont souvent sacrifiées au profit d'une concurrence entre les organisations et les individus. En dépit de ces obstacles, on peut également affirmer que le système d'innovation américain comporte quelques éléments d'une « approche systématique », comme on le voit dans les projets NCHRP et de Fond commun. Des organismes semi-publics comme les Academies of Science (Transportation Research Board) sont des exemples d'initiatives prises pour mettre en place une approche plus intégrée de la recherche sur les transports.

Très logiquement, il n'existe pratiquement pas de mécanismes de coordination qui ne soient pas marchands dans le système d'innovation américain. Le tableau 6 ci-dessous illustre bien l'importance du partage du pouvoir entre les différents niveaux institutionnels aux États-Unis, alors que le système de l'Union Europe est structurellement plus indépendant.

Tableau 6 : Comparaison entre le système américain et le système européen d'innovation routière

Caractéristique	Système d'innovation dans les transports de surface aux États-Unis	Notes (États-Unis)	Système d'innovation dans les transports dans l'Union Européenne	Notes (Union Européenne)
Partage du pouvoir entre l'État fédéral et les États	Très important, en augmentation	La FHWA partage le pouvoir avec 50 États et le Congrès	Indépendance entre la Commission et les États membres	Les priorités nationales sont indépendantes ou proposées via un processus politique, ex. le Parlement européen
Implication du secteur public	Très importante	Interaction du système fédéral d'innovation avec	Élevée	La recherche européenne est financée sur des

		d'autres programmes de recherche publique infranationaux grâce à des initiatives telles que le Fonds commun de recherche ( <i>Pooled fund</i> )		budgets abondés en définitive par les États membres
Coordination non-marchanche	Limitée, voire absente	L'État est relativement passif et déconnecté	Mixte	La Commission joue un rôle actif de facilitateur et de coordinateur, elle implique les entreprises privées via les plates-formes technologiques
Spécificité des innovations	Très importante	L'État fédéral met particulièrement l'accent sur la technologie appliquée	Limitée, généralement approche globale	Les programmes et les projets de recherche de l'UE sont la plupart du temps le résultat d'une décision politique
Discontinuité des innovations	Varie, mais elle est généralement importante	Certains axes d'innovation sont intégrés ; d'autres non. Le recours à des feuilles de route est destiné à améliorer la continuité de la recherche	Varie, mais le passage aux applications pratiques est limité	Les décisions venant d'en haut, les applications sont généralement mises en œuvre par l'industrie / les entreprises à partir des résultats des recherches
Nature systémique des innovations	Très fréquente Des institutions semi-publiques, comme le TRB, encouragent la recherche intégrée	Historiquement, le développement d'innovations est généralement réductionniste – l'élaboration de feuilles de route et la planification stratégique conduisent à une conception plus systémique des innovations	Importante, en raison de l'implication de nombreux acteurs	Procédure descendante dans la conception des programmes et la sélection des projets
Étendue de la recherche intermodale	Varie, mais est historiquement faible	Des efforts récents ont été faits au plus haut niveau du ministère des Transports pour promouvoir la recherche intermodale	Élevée	Les aspects intermodaux sont très présents dans la RDT sur le transport passagers et marchandises

Le système américain d'innovation routière est précisément considéré comme un système en mutation. Alors que les États-Unis vont sans doute maintenir leur position de « laissez faire » par comparaison avec certains pays européens, surtout quand il s'agit d'utiliser des formes de coordination non-marchandes, ils semblent évoluer progressivement vers un système qui encourage une approche plus stratégique dans la mesure où des nouvelles technologies de planification, telles que les feuilles de route par exemple, sont conjointement utilisées par les décideurs fédéraux et nationaux, les planificateurs de programmes, les chercheurs et les technologues. Le résultat final pourrait aboutir à la création d'un système national de RDT plus systématique et plus collaboratif.

### ***1.10 Le système européen de la recherche et de l'innovation dans les transports : mécanismes, processus et relation au marché***

La recherche européenne sur les transports est dictée par des politiques européennes qui dépassent les frontières nationales, mais aussi par les gouvernements nationaux ou des organismes agréés et les agendas de recherche sont généralement définis en fonction de priorités nationales. Ceux-ci suivent un processus stratégique descendant étroitement lié aux objectifs politiques nationaux. Il existe une cohérence forte entre les agendas de recherche stratégique définis au niveau de l'UE et les programmes nationaux de recherche sur les transports. L'élaboration de politiques extranationales (c'est-à-dire au niveau de l'UE) prend de plus en plus le pas sur l'élaboration des politiques nationales des transports en Europe.

#### ***1.10.1 La recherche européenne sur les transports – diffusion de la politique de l'Union Européenne***

La Commission européenne, mandatée par le Parlement européen, publie les visions et les objectifs politiques de l'UE dans des Livres blancs, dont le dernier en date pour les transports est le Livre blanc publié en 2001<sup>65</sup> « *La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix* ». Les Livres blancs sont complétés par un certain nombre de stratégies et documents clés, ex. sur les carburants de substitution, la tarification des infrastructures, le financement des investissements, le transport transfrontalier sans interruption, etc. Le Livre blanc révisé à mi-parcours en 2006<sup>66</sup> et intitulé : « *Pour une Europe en mouvement – Mobilité durable pour notre continent* » reprend certains des objectifs politiques énoncés précédemment :

- mobilité des personnes et des entreprises,
- protection de l'environnement et consommation durable de l'énergie,
- innovation pour soutenir la mobilité et le développement durable.

Naturellement, ces objectifs font ensuite l'objet d'actions plus spécifiques.

La création d'un Espace européen de la recherche (EER), destiné à coordonner et harmoniser la recherche européenne dans tous les domaines, est l'un des objectifs

---

<sup>65</sup> COM(2001) 370 final du 12.9.2001, Bruxelles

<sup>66</sup> COM(2006) 314 final du 22.06.2006, Bruxelles

visés. Il s'agit en effet de mettre en place une fondation de la recherche et de l'innovation qui soit compétitive et puisse disposer de ressources suffisantes pour produire des résultats qui permettront de véritablement répondre aux objectifs politiques de l'Union. Les activités de recherche financées par l'UE s'inscrivent dans des Programmes-cadres de recherche (PCRD), lesquels constituent le principal outil financier et opérationnel dans la promotion et la concrétisation de l'EER. C'est au niveau des programmes-cadres que les projets de recherche proposés sont finalement sélectionnés et financés.

Un certain nombre d'instruments ont été développés afin d'associer les entreprises européennes au processus de recherche et d'innovation de l'Union, sans se limiter à la simple exigence d'une participation de l'industrie dans des groupements de recherche. Les plates-formes technologiques européennes (PTE), qui sont des organes (Comités) regroupant de nombreux représentants de l'industrie, des collectivités et des universités spécialisés dans un domaine scientifique particulier, en sont le meilleur exemple. Elles ont été créées pour recenser et examiner les thèmes stratégiques qui pourraient faire l'objet de futures recherches et déboucher sur le développement d'innovations, pour évaluer l'état actuel de la recherche, etc. Le dialogue avec les représentants des PTE permet à la Commission d'orienter les PCRD de manière à répondre aux besoins des citoyens et de l'industrie européenne.

Les PTE créées à ce jour dans le domaine des transports sont les suivantes :

- **L'ACARE**, Conseil consultatif pour la recherche aéronautique en Europe, compte 39 membres, dont des représentants de l'industrie aéronautique, des exploitants de transport aérien, des États membres de l'UE, d'EUROCONTROL et de la Commission : (<http://www.acare4europe.org>)
- **L'ERRAC**, Conseil consultatif européen de la recherche ferroviaire, est composé de 45 membres qui représentent chacun des grands acteurs de la recherche ferroviaire, à savoir des constructeurs, des exploitants, des gestionnaires d'infrastructures, la Commission européenne, les États membres, des universités et des associations d'usagers : ([www.errac.org](http://www.errac.org))
- **L'ERTRAC**, Conseil consultatif européen de recherche sur les transports routiers, compte des représentants des consommateurs, des constructeurs automobiles, des équipementiers, des exploitants et des développeurs d'infrastructures routières, des prestataires de services, des fournisseurs d'énergie, des organismes de recherche, des villes et des régions, ainsi que des administrations publiques tant au niveau européen que national : ([www.ertrac.org](http://www.ertrac.org))
- **WATERBORNE**, Conseil consultatif de recherche pour le transport par voies navigables et maritimes), composé de représentants du transport maritime, des ports, de l'industrie navale, etc., des États membres et d'un certain nombre de pays non membres, comme la Norvège : (<http://www.waterborne-tp.org>).

Les PTE (plates-formes technologiques européennes) ont essentiellement pour objectif de définir des Agendas stratégiques de recherche (ASR) pour chaque mode de transport qui serviront de base à la planification et la mise en œuvre des programmes-cadres de la Commission européenne.

En conséquence, la stratégie européenne s'efforce, pour ainsi dire, de faire d'une pierre deux, voire même trois coups :

- 1) Elle vise à promouvoir les activités de RDT qui prennent en compte les besoins de l'industrie des transports confrontée à la concurrence mondiale, à savoir les besoins des gestionnaires et des exploitants d'infrastructures, et des équipementiers ;
- 2) Elle s'efforce de répondre aux objectifs fixés par l'UE et les États membres en vue de mettre en place un Marché unique, des transports durables, d'améliorer la sécurité, la sûreté et l'emploi ;
- 3) Elle encourage le développement d'une architecture de l'innovation européenne en s'efforçant de réunir les meilleurs scientifiques parmi tous ceux des pays membres. À bien des égards, l'UE cherche de toute évidence à créer un « marché unique de la recherche ». L'ECTRI, la Conférence européenne des Instituts de recherche européens, en est la preuve manifeste.

### ***1.10.2 Les systèmes européens de recherche sur les transports : priorité aux partenariats et initiatives de recherche conjointes***<sup>67</sup>

On relève de grandes variations dans les ressources que les pays européens allouent à la recherche sur les transports. L'objectif général de création d'un espace unique de la recherche pour l'Europe (à travers l'Union Européenne) est un formidable catalyseur des actions de recherche *conjointes* sur les transports et des partenariats dans ce domaine. Des organisations indépendantes représentant le monde de la recherche en Europe telles que l'ECTRI (*Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports*), ou le FEHRL (*Forum of European National Highway Research Laboratories*), etc., mettent activement en avant l'attractivité et l'efficacité d'une optimisation des ressources scientifiques pour couvrir tous les aspects du cycle de recherche, de l'élaboration du programme à sa mise en œuvre et son déploiement.

Le défi qui s'offre à la RDT et au système d'innovation en Europe n'est pas tant le manque de structures, que l'intégration efficiente des structures existantes dans le but de permettre à ces dernières d'apporter des réponses constructives aux véritables problèmes qui se posent à la recherche et aux besoins de l'industrie et du citoyen européen. Cela implique une gestion habile et efficiente des actions qui ne se contente pas de mettre en œuvre et gérer les politiques adoptées, mais qui intègre aussi la gestion de la recherche et de l'innovation. C'est bien là que réside le principal défi : la gestion de l'innovation, c'est-à-dire la gestion d'une activité réellement impossible à gérer ?

La RDT européenne se structure autour d'un faisceau d'acteurs institutionnels qui partagent des intérêts communs.

Vous trouverez ci-dessous quelques exemples d'acteurs dans le domaine des transports de surface<sup>68</sup>:

---

<sup>67</sup> L'auteur de ce chapitre a adapté librement le rapport intitulé *International Technology Scanning Program Summary*, rédigé par Barbara T. Harder et envoyé au ministère fédéral des Transports, à la Federal Highway Administration, l'American Association of State Highway and Transportation Officials, et au National Cooperative Highway Research Program ( 9 juin, 2008)

<sup>68</sup> Voir également le site de l'ECTRI, [www.ectri.org](http://www.ectri.org).

ACEA	Association des constructeurs automobiles européens
CEDR	Conférence européenne des directeurs des routes
CER	Communauté des chemins de fer européens
CLEPA	Association européenne des fournisseurs automobiles
EARPA	Association européenne de partenariat de la recherche automobile
ECTRI	Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports
ELTIS	Service européen d'information sur le transport local
EMTA	Association des autorités responsables des transports des métropoles européennes
ERF-IRF	Fédération européenne de la route – Fédération internationale de la route
ERSO	Observatoire européen de la sécurité routière
ERTICO	Systèmes et services de transport intelligents – Europe
EUCAR	Conseil européen pour la recherche et le développement dans le secteur automobile
FEHRL	Forum européen des laboratoires de recherche routière
FERSI	Forum européen des instituts de recherche en sécurité routière
FIT	Forum international des transports
OCDE	Organisation de coopération et développement économique
POLIS	Réseau de villes et de régions européennes pour des transports innovants

Certains de ces acteurs sont de toute évidence apparus en raison du nouveau contexte européen. Par exemple, le CER (Communauté des chemins de fer européens), émanation de l'UIC (Union internationale des chemins de fer), a été créée dès lors que les sociétés de chemin de fer européennes ont compris que, pour devenir un membre crédible d'un « club européen » et participer à des activités conjointes - notamment dans le domaine de la RDT mais pas seulement - il leur faudrait accepter quelques arrangements institutionnels.

### ***1.10.3 L'orientation « nationale » de la recherche européenne***

En dépit du rôle joué par l'UE, environ 80 % des activités de recherche & innovation européennes sont réalisées à une échelle nationale, dans le véritable sens du terme, ce qui signifie que les initiatives nationales constituent encore la principale source d'innovation. Les sociétés créent des emplois et génèrent un revenu national. C'est ce qui explique pourquoi les activités de recherche et de développement de l'innovation répondent presque sans exception à des objectifs de politique industrielle nationale. Les pays veulent réussir et cela n'est pas possible sur le marché mondial sans des entreprises performantes, qu'il s'agisse des transports, des banques, des services ou tout autre secteur de l'économie.

En Finlande par exemple, l'Organisme de financement de la technologie et de l'innovation (TEKES) indique clairement que le secteur marchand doit prendre part, d'une manière ou d'une autre, aux projets de recherche et innovation financés par lui. Avec une base industrielle suffisamment importante, il pourra ainsi plus ou moins directement ou indirectement orienter les travaux de recherche et innovation. En ce sens, la Finlande pourrait alors représenter un cas extrême, mais il y a fort à parier que les mêmes motivations existent dans d'autres pays européens.

TEKES gère 20 programmes technologiques nationaux regroupant environ 2 000 entreprises et 500 unités de recherche<sup>69</sup>. Actuellement aucun des programmes TEKES n'est strictement consacré aux transports. La RDT finnoise repose essentiellement sur les épaules du ministère des Transports et des communications, l'Administration des routes, l'Administration des chemins de fer, l'Administration maritime et l'Autorité de l'aviation civile.

Le système d'innovation finnois est donc essentiellement mu par l'industrie et même au niveau opérationnel, les entreprises ont leur mot à dire sur les projets qu'il convient de lancer. Toutefois, la tendance s'oriente vers une participation à plusieurs niveaux. Avec des centaines, voire des milliers de projets, le processus d'innovation est considéré comme très difficile à gérer. En d'autres termes, la pratique finnoise se rapproche de ce que nous observons dans la recherche européenne avec les plates-formes technologiques.

Les universités de Finlande sont passées d'entités prises en charge par le budget national à entités actives dans la prospection de projets de recherche & innovation et s'intègrent par exemple à des programmes financés par TEKES. Pour ce faire, elles ont dû établir des contacts avec les entreprises et l'évolution qui les a fait passer du statut de « théoricien universitaire libre » à celui de « consultants d'entreprises », pour employer des expressions fortes, est plus radicale qu'il n'y paraît de prime abord.

Les ministères européens et les instituts de recherche qui en dépendent ont un rôle très important à jouer pour stimuler et orienter les partenariats de recherche sur les transports et la collaboration avec le secteur privé et les universités. C'est le cas par exemple de l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS), institut public français près le ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et le ministère de la Recherche. L'INRETS facilite les partenariats avec l'Agence française de la recherche, les universités et les entreprises pour conduire des recherches précompétitives, répondre aux appels à projets de recherche du Programme-cadre de l'UE, avec l'ECTRI, et d'autres plates-formes technologiques européennes, telles que l'ERTRAC (secteur privé).<sup>70</sup>

En Allemagne, les ministères qui financent la recherche sur les transports sont le ministère fédéral de l'Enseignement et de la recherche (BMBF), le ministère fédéral des Transports, de la construction et du logement (BMVBW), le ministère fédéral de l'Économie et de la technologie (BMW) et le ministère fédéral de l'Environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire (BMU).

Le service d'échanges universitaires allemand (DAAD) est un organisme géré conjointement par les universités allemandes largement financé par le gouvernement fédéral. Le rôle du DAAD est d'encourager les relations avec les établissements universitaires étrangers, essentiellement par le biais d'échanges d'étudiants et de chercheurs.

La Fédération allemande des associations de recherches industrielles coopératives (AIF) coordonne la recherche industrielle coopérative financée par le ministère

---

<sup>69</sup> Plusieurs unités de recherche peuvent appartenir à la même université. Source : site du TEKES , [www.tekes.fi](http://www.tekes.fi).

<sup>70</sup> *International Technology Scanning Program*, Rapport de synthèse, p. 11.

fédéral de l'Économie et de la technologie (*BMWi*) et soutient les initiatives des entreprises dans le domaine de la recherche et du développement technologique. Pour cette raison, environ 50 000 entreprises, essentiellement des petites et moyennes entreprises (PME), ont créé en tout 104 associations de recherche en lien avec la technologie ou l'industrie encadrées par l'AIF.

En Allemagne, il convient de noter que les fondations privées viennent compléter les financements publics destinés à la recherche. L'Association pour la promotion de la Science et des humanités (*Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft*) est un exemple d'action concertée de l'industrie pour promouvoir la science et la recherche allemandes. À la fin de l'année 2002, l'Association administrait en tout 347 fondations privées et les fonds de dotation qu'elle gérait atteignaient un actif total de 1,4 milliards d'euros. D'autres grandes fondations allemandes comme la Fondation Volkswagen, la Fondation Thyssen, la Fondation Robert Bosch, la Fondation allemande de l'environnement et la Fondation Bertelsmann parrainent des projets ou des organisations dans de nombreux domaines de recherche différents.<sup>71</sup>

#### ***1.10.4 Différences dans les financements des systèmes nationaux de recherche sur les transports en Europe***

On note des différences considérables dans les programmes nationaux de recherche sur les transports. Financièrement, ces programmes ne se situent pas sur un pied d'égalité, y compris aux États-Unis où les fonds alloués à la recherche varient beaucoup d'un État à l'autre. Par exemple, la recherche italienne est très morcelée, avec des petits groupes d'excellence dans des domaines technologiques spécifiques du secteur des transports qui ne sont pas en position de constituer un système national fort et estiment souvent nécessaire de rechercher des partenariats avec leurs pairs en dehors des frontières de l'Italie<sup>72</sup>. Une évaluation globale du système européen de la recherche et l'innovation dans le transport de surface est présentée dans le tableau 7.

*Tableau 7: Caractéristiques du système européen de recherche et d'innovation dans le domaine des transports de surface*

<b>Caractéristiques</b>	<b>Système européen de transports de surface</b>	<b>Notes</b>
Partage du pouvoir entre les différents niveaux institutionnels	Considérable	Niveau élevé de gestion centralisée de l'innovation en raison de la prédominance d'instituts de recherche nationaux
Implication du secteur public	Très importante	Le secteur public est le moteur de la recherche sur les transports
Coordination non-marchande	Très importante	La politique au niveau de l'UE est définie de manière centralisée, mais avec la participation des entreprises

<sup>71</sup> Les informations sur l'Allemagne sont extraites de la *Cartographie des activités de recherche sur le transport routier en Europe* (*Mapping of National Road Research Activities in Europe*) établie par l'ERTRAC à partir des données directement fournies par le réseau ERA-NET Transport, EXTR@WEB et les membres de l'ERTRAC.

<sup>72</sup> Marco Diana et Cristina Pronello, «Transport Research in Italy: Basic Statistical Data, organizational and financial issues related to demand and supply sides of research» (*ECTRI Benchmarking report*, Avril 2005), p. 5



Spécificité des innovations	Faible	Plus grande intégration des innovations en raison du rôle extranational de l'UE et augmentation des sites de collaboration transnationale
Discontinuité des innovations	Varie, mais en diminution	Diminue essentiellement grâce à des plates-formes de recherche bien établies qui dépassent les frontières nationales
Nature systémique des innovations	Très grande	L'accent est mis sur l'élaboration d'agendas stratégiques de recherche et une communication très efficace sur ce point à travers toute l'Europe et dans chaque pays européen
Étendue de la recherche intermodale	Importante	Les pays européens s'efforcent de traiter les priorités de transport nationales de manière interdisciplinaire et interministérielle

### ***1.10.5 Le rôle des marchés (de la recherche) dans un système européen centralisé***

En Europe, « les marchés » influent beaucoup sur le processus de recherche et d'innovation. Au niveau national, le marché de l'offre joue un rôle moteur y compris au stade initial du projet. Les structures de recherche impliquées sont relativement bien développées. En effet, les plates-formes technologiques regroupent un grand nombre d'acteurs et tendent à devenir des organisations autosuffisantes. D'autre part, l'exemple finnois montre que la gestion projet par projet du processus d'innovation constitue un véritable défi.

Du côté de la demande, il est frappant de constater que les consommateurs ou les utilisateurs finaux interviennent rarement dans le processus. Il serait intéressant de savoir quel pourrait être leur véritable rôle outre celui de simples consommateurs, utilisateurs ou électeurs<sup>73</sup>.

En conclusion, nous pouvons dire que le marché de l'offre est très présent dans le processus de recherche et d'innovation, tant au niveau européen qu'au niveau national. Ce processus devrait néanmoins être rendu plus explicite, plus informel et plus transparent.

L'État intervient tant du côté de l'offre que de la demande. Sa mission est de garantir la sécurité et le bien-être des citoyens, qu'il s'agisse de citoyens nationaux ou de « citoyens européens ». La législation européenne s'intéresse aux droits des consommateurs. Les domaines couverts par ces actes législatifs sont si nombreux qu'un rapide survol de ces derniers serait vain. Nous pouvons simplement affirmer que ces questions sont plus ou moins prises en compte. Plus nous penchons du côté de l'offre de recherche, c'est-à-dire des entreprises, plus la législation a de sens et d'impact. On peut donc dire que la loi influe aussi sur le processus de recherche et d'innovation et, si elle ne l'entrave pas, elle en fixe certaines limites.

Dans un autre domaine, le génie génétique, où s'opposent droits humains et technologie, est une bonne illustration du rôle des pouvoirs publics. Cette question soulève de graves problèmes éthiques qui ont évidemment des répercussions sur le marché et influent sur le processus de recherche et d'innovation. On peut trouver des

<sup>73</sup> Et nous ne devons pas oublier les processus internes au marché de l'offre, c'est-à-dire les relations industrielles et la place des salariés.

exemples similaires dans le domaine des transports, mais ils portent moins à conséquence. L'identification des personnes et des véhicules en est un. Le marché des applications est là, les perspectives commerciales existent, de nouvelles possibilités technologiques apparaissent, mais on ne peut pas laisser de côté les questions morales et éthiques. Il convient de fixer des limites qui auront, là aussi, des incidences sur la recherche et l'innovation. C'est aux politiques qu'il appartient de fixer des barrières éthiques et morales. Nous revenons donc à la sphère politique, mais cette fois-ci en nous plaçant du côté de la demande !

Nous pouvons donc conclure que le marché joue manifestement un rôle, un rôle très important, dans le processus de recherche et d'innovation en Europe. D'un côté, la politique industrielle et les objectifs économiques dictent les orientations dans le domaine des transports dans le but de favoriser l'emploi et la croissance. Les entreprises participent à ce processus via des mécanismes organisationnels structurés. De l'autre, à savoir du côté de la demande, le rôle des consommateurs, des utilisateurs et des électeurs se borne à leur participation au processus politique et à leur adhésion à des organisations citoyennes, mais leur participation formelle est bien moindre et semble reculer de jour en jour. Il faudrait sans doute inverser la tendance et mettre en place de nouveaux mécanismes, mais cela relève d'un choix politique. Il faudrait envisager une innovation institutionnelle en quelque sorte.

#### ***1.10.6 Le cas du capital risque***

L'une des questions clés est de savoir si l'innovation peut rapporter de l'argent. Si la réponse est oui, les investisseurs s'y intéressent et les innovateurs ont une chance d'en tirer un avantage pécuniaire. Le rôle des sociétés de capital risque est alors décisif. Les grandes entreprises ont accès à des ressources financières qui leur permettent de prendre en charge toute la chaîne de l'innovation, de l'idée au produit fini, mais les petites et moyennes entreprises risquent de se trouver dans une situation différente, sans parler des innovateurs isolés.

Les intérêts financiers liés à l'innovation sont certainement un moteur puissant. On peut généraliser en disant que plus l'entreprise est grande, plus ses intérêts financiers sont importants en raison de la nature même de l'entreprise. On considère que les innovations dans domaine social ou environnemental présentent aussi un intérêt financier dans la mesure où elles procurent un avantage concurrentiel.

La plupart des fonds européens transitent par des institutions financières traditionnelles. Les PME et les entrepreneurs, ainsi que les entreprises créées par essaimage (*spin off*), doivent compter principalement sur des bailleurs de fonds locaux. Certains fonds structurels de l'UE peuvent servir à financer la création d'entreprises par essaimage ou être alloués aux PME. Ces outils financiers sont également disponibles sur le terrain par le truchement d'organes nationaux tels que les collectivités locales et régionales, les ministères et les agences.

Si nous examinons l'ensemble des investissements de capital risque en Europe en 2002-2003, moins de 0,001 % du PIB a été investi dans des entreprises *spin off* ou des

*start-up*<sup>74</sup>. Et dans l'UE des 27, environ 2 % du PIB a été investi dans la recherche et l'innovation<sup>75</sup>. On observe un énorme décalage entre ce qui est investi dans le processus et ce qui est investi dans la mise en œuvre réelle des innovations ou des résultats des recherches. Il va sans dire que toute la recherche ne doit pas nécessairement aboutir à des applications, commerciales ou non, mais si l'on regarde les chiffres, 1 € investi dans une entreprise *spin-off* ou une *start-up* sur les 2000 € dépensés, c'est un écart très important et un taux d'utilisation bien faible.

Les champions de l'investissement dans les *spin-offs* et les *start-ups* sont le Danemark, les États-Unis, la Finlande et la Suède. La moyenne européenne est très éloignée de ces pays<sup>76</sup>. Il n'est pas étonnant de constater que ces mêmes pays sont aussi les plus grands investisseurs dans la recherche et l'innovation : la Suède environ 3,8 % du PIB, la Finlande 3,5 %, le Danemark et l'Allemagne environ 2,5 % chacun<sup>77</sup> en 2006.

L'enquête sur l'innovation<sup>78</sup> la plus récente montre que plus de 40 % des entreprises de l'UE27 innove, les pourcentages les plus élevés étant relevés en Allemagne (65 %), Autriche (53 %), Danemark, Irlande et Luxembourg (52 % chacun). Fait intéressant, alors que le cas de l'Allemagne, considérée comme une société très industrialisée, s'impose comme une évidence, certains pays, comme l'Irlande et le Luxembourg, constituent une heureuse surprise. La Belgique et la Suède dépassent le seuil des 50 %, mais les nouveaux pays entrants se situent dans le peloton de queue. Dans l'enquête la définition de « l'innovation » était : *produits, biens ou services nouveaux ou sensiblement améliorés qui sont mis sur le marché, ou processus nouveaux ou sensiblement améliorés introduit au sein d'une entreprise.*

Il semble que le dispositif institutionnel mis en place pour faciliter la recherche et l'innovation ait également favorisé le financement du processus d'innovation. Quant à savoir quel est le taux de récupération, il est difficile de répondre à cette question. Au tout le moins, le marché des capitaux est un marché sélectif qui cherche à savoir si les résultats attendus sont suffisamment viables pour justifier les investissements.

Reste à étudier quel est le taux d'utilisation des résultats de la recherche européenne. Existe-t-il des outils et des dispositifs de mesure susceptibles de permettre d'extraire quelques pépites de la grande masse des rapports de recherche et d'innovation, délivrables, et autres documents ? L'une des principales motivations de la recherche européenne est la croissance économique et la compétitivité. Tâche difficile à réaliser sans la création de nouvelles entreprises ou la restructuration des anciennes. En conséquence, le marché de « l'après-RDT » est un paramètre aussi important à prendre en compte que le marché de « l'avant RDT », en gardant bien à l'esprit ce que dit la vieille sagesse à propos des rapports de recherche poussiéreux entassés sur des rayons poussiéreux. Les chercheurs européens sont en train d'en prendre conscience et multiplient les démonstrations pour illustrer quelles peuvent être les applications concrètes de leurs travaux.

---

<sup>74</sup> Source : Tableau de bord européen de l'innovation 2004.

<sup>75</sup> Source : Eurostat.

<sup>76</sup> Source : Tableau de bord européen de l'innovation 2004.

<sup>77</sup> Source : Eurostat.

<sup>78</sup> Source : Eurostat : Quatrième enquête communautaire sur l'innovation 27/2007, 22 février 2007.

### ***1.10.7 D'où vient en définitive l'innovation ?***

Est-il possible d'innover selon un processus déterministe ? Si l'on examine le champ européen de la recherche et de l'innovation, ou même le système américain d'innovation dans les transports, ses mécanismes et son organisation, il semble évident que tout repose sur l'idée que s'en font les responsables chargés d'élaborer les politiques dans ce domaine.

L'innovation est synonyme de prise de risque et d'esprit d'entreprise. La difficulté pour les grands programmes de recherche est de préserver ces deux notions. C'est pourquoi il faut mettre en place une architecture de la recherche qui prenne aussi en compte ces critères et dans laquelle les « idées utopiques » auraient toute leur place. Cela implique également un contrôle de gestion très souple du processus d'innovation lui-même. L'innovation est un processus délicat, dont l'objectif est, dans le meilleur des cas, de produire de nouvelles idées et de nouveaux débouchés. Les plates-formes, les projets, les programmes et les fonds ne sont que des instruments destinés à faciliter la mise en œuvre d'un tel processus.

Il suffirait d'accorder un certain degré de liberté aux chercheurs impliqués dans les projets de RDT pour atteindre ce but. Il ne faudrait pas non plus négliger la force de la pensée entrepreneuriale appelée à se développer dès lors que les auteurs pourront, au moins partiellement, tirer profit de leurs innovations. Cela implique une gestion subtile du processus d'innovation et des pratiques de gestion de la propriété intellectuelle plus transparentes et motivantes par exemple. Actuellement, tous les projets européens de RDT doivent en principe comporter un volet sur les droits de propriété intellectuelle. C'est généralement le cas, mais la question est traitée de manière individuelle, projet par projet.

La nature même des biens collectifs, tout comme la propension des entreprises, voire des pouvoirs publics, à se comporter en « passagers clandestins » (notion évoquée au début de ce chapitre), font qu'il est fort peu probable de voir un jour une création, aussi inventive soit-elle, se répandre sans la volonté forte d'un gouvernement ou d'une organisation privée (nationale ou transnationale) de lancer sur le marché des transports ce produit innovant ou de valoriser la propriété intellectuelle comme étant une source importante de profits.

### ***1.11 Note sur la propriété intellectuelle et les stratégies de déploiement de sources ouvertes (open source)***

Dans le milieu du transport de surface (tant en Europe qu'aux États-Unis), on a sous-estimé l'importance de la mise en valeur de la *propriété intellectuelle* (PI) et des méthodes *open source* pour stimuler le déploiement des innovations et technologies routières. À cet égard, il suffit de décompter le nombre de brevets et de licences déposés dans ce domaine pour s'apercevoir que leur nombre est dérisoire par rapport à ceux enregistrés dans d'autres secteurs comme les biotechnologies par exemple.

L'un des verrous à la mise en valeur de la propriété intellectuelle pour encourager la production et la commercialisation de produits innovants est que le secteur du transport de surface (tant au niveau de l'État fédéral que des différents États) a toujours eu tendance à considérer les innovations dans ce domaine comme un bien

public gratuit. Cette façon de concevoir les choses est en train de changer (du moins dans le monde universitaire) car les universitaires commencent à entrevoir la propriété intellectuelle et les licences comme une source importante de revenu complémentaire et un moyen de retenir les talents.

Très paradoxalement, cela fait très peu de temps que l'on s'appuie largement sur des stratégies *open source* pour promouvoir un développement et une mise en valeur à grande échelle de technologies innovantes. Aux États-Unis par exemple, certaines technologies de modélisation et de simulation ont souvent été développées et mises à jour par le seul gouvernement fédéral. Cette stratégie de gestion du processus « d'un bout à l'autre de la chaîne » a laissé peu de place aux entrepreneurs désireux de perfectionner et de vendre des outils de gestion de trafic.

Cette politique commence à évoluer et le gouvernement fédéral s'oriente progressivement vers la recherche fondamentale pour laquelle les financements se font généralement rares. Le secteur privé aurait alors pour mission d'exploiter les résultats de cette recherche et de développer des applications spécifiques susceptibles d'être commercialisées et de générer des profits. Plutôt que de restreindre l'accès à tel ou tel entrepreneur, comme c'est le cas si l'on adopte le régime de commercialisation de la PI, tous les acteurs privés compétents pourraient disposer d'un accès égal aux résultats des recherches.

### ***1.12 Conclusions préliminaires***

Il est évident qu'en matière de recherche sur les transports de surface, il est vital de prendre en compte le « marché » :

- C'est vital pour tous les acteurs du transport ; et cela permet
- de fournir aux industriels et exploitants les connaissances de base nécessaires pour développer de nouveaux débouchés ou de nouvelles compétences,
- de fournir des connaissances scientifiques solides qui permettront aux entreprises de créer et d'innover, même en temps de crise,
- de définir un cadre et élaborer différents modèles de partenariat équitable au bénéfice de toutes les parties, tout en respectant les règles relatives à la propriété intellectuelle et au secret commercial.

Il est tout aussi essentiel de ne pas perdre de vue l'intérêt public et de mettre en place des réseaux de transport au service de l'économie et de la société. Il convient également de prendre en compte l'intérêt des usagers, de mettre en place un partenariat équitable public/privé, d'étudier l'impact environnemental ou toute autre question politique ou sociétale. Des recherches sur les transports qui font une place aux industriels et aux exploitants constituent une importante différence et sont fondamentales dans l'élaboration des politiques publiques.



# Chapitre 5

## Modèles de collaboration et enjeux : le rôle de la mondialisation dans les collaborations internationales

*L'objectif de ce chapitre est d'examiner d'autres modèles de collaboration scientifique et de lancer le débat sur une recherche mondialisée dans le domaine des transports. Il analyse les hypothèses et les éléments essentiels de la mondialisation. Il aborde les aspects théoriques et étudie les principaux obstacles, mais aussi les instruments clés de la mondialisation de la recherche & développement et du transfert de technologies dans le domaine des transports de surface.*

### **1.13 Contexte historique**

Une économie dynamique, un système de transport moins coûteux à entretenir et à exploiter, moins de tués et de blessés graves sur les routes, une plus grande mobilité et accessibilité<sup>79</sup> urbaine, interurbaine et transnationale, mais aussi des avancées sociales et environnementales, tels sont quelques uns des résultats positifs obtenus grâce aux investissements dans la recherche, le développement et le déploiement technologiques dans le domaine transport. Certes, les innovations scientifiques et technologiques continueront à se développer à l'échelle nationale dans des secteurs qui vont des systèmes d'information intelligents à la conception des ponts, mais les collaborations internationales, organisées sous forme d'associations ou indépendamment des gouvernements nationaux, auront un rôle majeur à jouer pour résoudre des problèmes apparemment insolubles, comme les embouteillages par exemple.

La logique traditionnelle de concurrence internationale dans le domaine de l'excellence scientifique ne doit pas être incompatible avec la logique de coopération mondiale en matière de recherche, de développement et déploiement technologiques et les nombreux avantages qui en découlent. Cela signifie que la mutualisation des ressources financières et des talents intellectuels pourraient permettre de se concentrer sur des problèmes transnationaux tels que la congestion du trafic, l'inefficacité dans le transport de marchandises, la quête, jusqu'ici illusoire, d'une plus grande mobilité et accessibilité, la réduction significative des gaz à effet de serre et autres pollutions atmosphériques, ou l'iniquité sociale liée à l'utilisation de la voiture ou des camions. En outre, on pourrait s'attendre à une mise en œuvre plus rapide des pratiques et méthodes susceptibles de réduire significativement le nombre de tués et de blessés à travers le monde.

Nombreux sont les exemples de centres de recherche internationaux financés dans le cadre de la collaboration Union Européenne – Etats-Unis d'Amérique qui ont

---

<sup>79</sup> L'accessibilité s'entend aussi bien au sens d'accessibilité économique que d'accessibilité physique.

largement contribué à promouvoir la collaboration internationale depuis des décennies (voir par exemple le rapport intitulé *Enhancing European-American Cooperation* (Renforcer la coopération Europe-Amérique) rédigé par le Comité de conseil du Président sur la science et la technologie - PCAST, 2004).

Les principes qui ont présidé à la formation de partenariats réussis sont les suivants :

- engagement fondamental à se soumettre à une évaluation par les pairs, et mise en place d'échanges de haut niveau présentant un intérêt mutuel ;
- harmonisation de la recherche et de l'enseignement ;
- accès ouvert et réciproque à tous les chercheurs ; et
- partage des découvertes et développements grâce à des investissements conjoints.

Le rapport du PCAST (2004) souligne également qu'il est important de se pencher sur les modèles de coûts, les problèmes de gouvernance, de responsabilité, et d'évaluation dans le cadre des partenariats entre grandes infrastructures internationales. Il est important que chaque projet soit le fruit d'un dialogue itératif entre toutes les parties prenantes du monde de la recherche et prévoit une planification à long terme.

Au-delà du rapport du PCAST, on estime qu'il existe déjà un cadre légal de collaboration entre l'Union Européenne et les États-Unis, à savoir *l'Accord de coopération scientifique et technologique entre l'Union Européenne et les États-Unis d'Amérique*. Même si une récente analyse d'impact de cet accord met en avant les bénéfices concrets déjà obtenus, il convient de noter que des progrès sensibles restent à faire pour mettre en valeur tout le potentiel d'un tel accord. Ces questions seront traitées un peu plus loin dans le rapport.

Toutefois, l'adoption d'un cadre réglementaire pour une recherche sur les transports réellement mondialisée se heurte à d'importants obstacles. Premièrement, le caractère incertain du soutien politique à la recherche, l'accès inégal aux capitaux et aux talents scientifiques et techniques à l'échelle planétaire constituent des barrières constantes à la mise en œuvre d'une vision mondiale. Deuxièmement, il est probable que la mondialisation de la recherche et développement dans le domaine des transports mette en danger les réseaux nationaux existants de recherche et développement des produits, limitant ainsi le soutien des pouvoirs publics et des entreprises en faveur de ce projet. Troisièmement, la collaboration scientifique au niveau international se réduit généralement à des questionnements qui se situent à une échelle telle (ex. physique des particules) qu'aucun pays ne dispose des ressources nécessaires pour étudier seul le phénomène. Il est souvent possible de scinder les questions qui se posent à la recherche sur les transports afin de les étudier à plus petite échelle.

C'est dans ce contexte que nous nous plaçons pour examiner les « plates-formes » de collaboration et le mécanisme général (« modèles ») qui visent à l'adoption de nouvelles stratégies systématiques destinées à promouvoir la coopération et la recherche conjointe transatlantique. Ces « modèles » dépassent les modèles traditionnels de la recherche publique et font appel à des fonds privés, permettant ainsi d'exploiter les synergies et les intérêts communs du secteur privé des deux côtés de l'Atlantique.



### ***1.14 Les bénéfices d'une RDT mondialisée sur les transports et les modèles actuels***

Les collaborations à très grande échelle du point de vue géographique offrent d'immenses perspectives et un cadre idéal à la recherche et aux investigations. Il est évident que « la création de réseaux stimule la créativité » (Wagner et al., 2002). Les bénéfices d'une collaboration scientifique à l'échelle internationale dans le secteur des transports sont importants :

1. Les partenariats ouvrent l'accès à des capitaux, des équipements de pointe et des compétences techniques supplémentaires ;
2. La participation à des collaborations internationales permet aux partenaires d'être immédiatement informés des progrès de la technologie et des pratiques. Les entités publiques et privées sont donc en mesure de déployer plus rapidement les technologies et méthodes les plus récentes. Dans certains cas, une mise en œuvre rapide d'une innovation peut sauver de nombreuses vies.
3. Des relations durables s'établissent entre professionnels issus du public comme du privé et venant de différents pays. C'est un moyen très performant d'échanges d'informations et de déploiement de technologies et d'innovations pour un investissement moindre en termes de ressources.
4. Participer à des groupes de travail au sein d'organisations internationales permet de mieux appréhender les problèmes auxquels sont confrontés les autres pays, de découvrir les solutions qui ont été mises en place et les enseignements qui en ont été tirés.
5. Ces collaborations permettent aux organisations ou pays qui y participent d'éviter les redondances coûteuses.
6. Les partenariats internationaux dans le domaine de la recherche contribuent généralement à l'établissement de relations multilatérales et unilatérales positives entre les pays.
7. Les partenariats peuvent également bénéficier aux chercheurs eux-mêmes dans la mesure où ils leur offrent une tribune internationale (réputation) et des ressources supplémentaires pour financer leurs recherches.

Il est clairement démontré que l'un des moteurs essentiels des collaborations nationales et internationales sont les retombées potentielles d'un travail en équipe qui regroupe des jeunes chercheurs et des scientifiques chevronnés ou de renom. En effet, les chercheurs font la démonstration que l'augmentation des collaborations internationales s'explique avant tout par des phénomènes « d'auto-organisation » fondées sur la pratique des stages (quête de reconnaissance et de gratification) au sein de réseaux de chercheurs et de coauteurs (Wagner et al., 2004).

Ces bénéfices potentiels ont déjà motivé la mise en place d'un certain nombre de modèles innovants de collaboration dans le domaine de la recherche sur les transports, lesquels peuvent servir d'exemples :

- A. Recherche collaborative institutionnelle centralisée,
- B. Recherche bilatérale de chercheur à chercheur – sans intervention de l'État,
- C. Recherche collaborative « distribuée » impliquant plusieurs entités au niveau gouvernemental ou au niveau industriel,<sup>80</sup>
- D. Échanges d'information (voyages d'études dans le cadre de la veille technologique),
- E. Collaboration en vue de recherches ciblées via des programmes « d'aide à la recherche technologique » élaborés dans le cadre de Protocoles d'accord (MoU) ou de contrats<sup>81</sup>.

Les structures institutionnelles pour la mise en œuvre des projets de collaboration peuvent se classer comme suit :

1. collaborations informelles ponctuelles entre individus,
2. partenariats établis au cas par cas, s'appuyant essentiellement sur les relations ou situations particulières qui existent entre des organismes qui coopèrent dans le domaine de la recherche,
3. des partenariats officiels entre des organisations qui regroupent un grand nombre de membres,
4. création de nouvelles organisations de haut niveau pour la mise en commun des recherches et des financements venant du secteur public comme du secteur privé.
5. mécanismes spécifiques destinés à encourager la recherche collaborative en soutien aux domaines et politiques touchant à des thèmes particuliers.

Seuls les deux premiers types se rencontrent fréquemment dans la pratique.

La recherche collaborative et l'innovation technologique à l'échelle internationale, et bien entendu entre les chercheurs américains et européens sur les transports, exige la mise en place de nouveaux cadres innovants susceptibles de créer des conditions favorables. Ces cadres ne dépendent pas nécessairement des gouvernements ou des institutions publiques, mais ils doivent impliquer des financements privés et des processus acceptés par le marché. Plusieurs « moteurs » sur lesquels on avait compté

---

<sup>80</sup> Comprend des bailleurs de fonds privés qui encouragent la recherche internationale, notamment via une collaboration transatlantique. Par exemple, la Fondation Volvo pour la recherche a créé plusieurs Centres d'excellence dans différents pays, notamment aux États-Unis et en Europe.

<sup>81</sup> Les exemples types sont :

- Modèle Caltrans - ministère français des Transports et autres, soit déjà en place, soit en discussion, entre Caltrans et d'autres pays européens (les Pays Bas, la Finlande, etc.), qui implique des entreprises et des exploitants, ainsi que des universités et des instituts de recherche. Ces accords établissent et définissent les relations collaboratives pour les activités de recherche entre Caltrans et les partenaires européens
- Collaboration entre la FHWA, la Hongrie et les Républiques Tchèque et Slovaque. L'objet de cette collaboration est d'améliorer l'accès aux technologies du transport routier, notamment les activités institutionnelles et de montage de programmes destinées à favoriser le transfert de technologie et la circulation des informations et des marchandises.
- Protocole d'accord (MoU) traditionnel entre des groupes universitaires qui collaborent sur la recherche et le développement de produits ou thèmes spécifiques.
- Le protocole d'accord (MoU) entre les pôles régionaux européens et leurs homologues américains (le financement par les entreprises est en jeu).

pour développer la collaboration scientifique internationale se sont révélés de purs « mythes » et n'ont pas débouché sur l'augmentation attendue du nombre de projets collaboratifs à l'échelle internationale. Ces « mythes » concernent l'Internet, les prétendus « intérêts nationaux », la proximité géographique et les relations historiques.

Deux exemples de collaboration internationale en recherche sur les transports serviront de modèles auxquels il sera fait référence dans les derniers chapitres. Il s'agit :

1. du Protocole d'accord (MoU) signé en 2006 entre l'**US/TRB** et la Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports (**ECTRI**). Ce type de collaboration correspond au modèle E ci-dessus. Il s'agit d'un protocole d'accord simple définissant les procédures et méthodes de collaboration, suivi d'un plan d'action en 10 points sur deux ans mentionnant les stratégies spécifiques à mettre en place. Une partie du protocole et le plan biennal joint concernent la formation de ce Groupe de travail et le présent rapport.
2. La structure de développement et d'exploitation du modèle **NGSIM** (*Next Generation Simulation*). Ce programme de recherche partenariale élaboré par la FHWA est destiné à développer un ensemble d'algorithmes comportementaux ouverts utilisables dans les simulations de trafic, essentiellement centrés sur une modélisation microscopique. Il prévoit toute la documentation et les ensembles de données nécessaires à la validation qui décrivent les interactions des voyageurs multimodaux, des véhicules et des réseaux routiers, et leurs interactions avec les dispositifs de contrôle du trafic, les tracés, les embouteillages et autres données environnementales. Ces produits seront librement accessibles à l'ensemble de la communauté des transports.

### *1.15 Composantes d'une collaboration internationale fructueuse*

Si les gouvernements et autres institutions peuvent élaborer des politiques qui impliquent des recherches, dans l'idéal, la structure organisationnelle qui gère véritablement la recherche scientifique n'a aucune influence sur la recherche. En pratique toutefois, les différentes divisions administratives au sein d'une même organisation peuvent constituer des barrières artificielles à la collaboration. C'est ce que souligne le rapport PCAST<sup>82</sup>, lequel analyse deux groupes de questions relatives aux cadres structurel et réglementaire :

---

<sup>82</sup> Dans son analyse des modèles structurels qui ont permis une collaboration internationale fructueuse, le PCAST (2004) aborde également les préoccupations relatives aux obstacles structurels auxquels se heurte la collaboration. Nombre d'entre eux semblent s'expliquer par les différences de structures, d'exigences, de restrictions et de règles en vigueur entre les États-Unis et l'UE en matière de recherche scientifique. Il est très facile de pouvoir améliorer la collaboration simplement en communiquant plus efficacement sur la structure des systèmes respectifs. Par exemple, les entreprises et organisations américaines peuvent ne pas bien comprendre les conditions requises pour participer aux activités de l'UE. Le rapport PCAST examine en outre l'avantage d'élaborer des documents de planification à long terme pour pouvoir définir les domaines prioritaires de recherche au niveau national et international. Les organismes publics américains (le ministère de l'Énergie et les instituts nationaux de la santé) ont élaboré des feuilles de route pour la planification stratégique et les financements à long terme. En outre, comme le note le rapport PCAST (2004), compte tenu de la complexité des problèmes scientifiques actuels et du coût élevé des recherches pour essayer de les résoudre, l'avantage à mutualiser les

- des mécanismes et des pratiques plus adaptés au service des collaborations internationales,
- des dispositions réglementaires, juridiques et politiques sur les questions de propriété intellectuelle, de normes et de commerce.

À notre avis, les prérequis pour améliorer la collaboration scientifique sont généralement au nombre de quatre :

- i. des objectifs et des principes de collaboration clairement définis,
- ii. la perspective d'un bénéfice mutuel,
- iii. des structures institutionnelles appropriées et des processus en place, et
- iv. des « champions » crédibles, c'est-à-dire des individus ou des institutions susceptibles de prendre la direction des opérations.

On peut tenir pour acquis que les deux premiers existent, ou du moins qu'il est relativement facile de prouver leur existence. Il existe également des « champions » crédibles des deux côtés de l'Atlantique.

En outre, plusieurs *composantes (caractéristiques)* clés sont indispensables à la réussite des partenariats internationaux, à savoir :

1. une convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs entre partenaires qui s'intéressent à un problème scientifique ou technique particulier ;
2. des objectifs clairement énoncés ;
3. des règles de coopération clairement définies dans un accord en bonne et due forme ou un protocole d'accord (MoU) ;
4. la participation de tous les acteurs clés. Tous les acteurs clés doivent être impliqués dans la définition du projet ou du programme et tout au long du cycle de vie de ce dernier. Laisser un partenaire clé sur la touche peut créer des problèmes. Toutes les parties prenantes intéressées (publiques, privées, universités, instituts de recherche et de technologie, consultants, exploitants et transporteurs) doivent bien comprendre tous les éléments du programme, notamment son financement et son exploitation ;
5. la désignation de champions ou de promoteurs. Ces personnes ont un rôle essentiel à jouer dans le lancement réussi d'un partenariat et l'élimination des obstacles à son bon fonctionnement ;
6. un processus décisionnel participatif largement ouvert en vue de permettre à tous les partenaires de s'emparer du processus et d'être partie prenante dans la réussite du partenariat ;

---

ressources, les idées et les initiatives économiques des différents pays - autrement dit la mise en place de projets scientifiques de grande ampleur à l'échelle internationale - n'est plus à démontrer.

7. un accord sur la source des premiers fonds et sur les moyens de financement de ce partenariat au fil du temps, crucial pour garantir une collaboration durable ;
8. la répartition des bénéfices entre partenaires, élément essentiel à l'intégrité et la viabilité du partenariat ;
9. la mise en place d'une structure ou de procédures organisationnelles, ainsi qu'une évaluation globale des résultats ;
10. une communication verticale et horizontale cohérente et une bonne coordination des actions, moteur des partenariats, pour obtenir les retombées visées plus haut ;
11. la mise en place de réseaux transnationaux, instruments d'une collaboration scientifique internationale, pour créer des liens indispensables et des communautés de pratique. Ils facilitent la convergence stratégique des intérêts individuels et collectifs.

Le tableau 8 illustre ces différentes composantes en s'appuyant sur les deux exemples cités au paragraphe 5.2 ci-dessus, à savoir le protocole d'accord TRB/ECTRI et le projet NGSIM.

*Tableau 8 : Composantes d'une collaboration internationale fructueuse dans les deux exemples étudiés*

<b>Composantes d'une collaboration fructueuse</b>	<b>Démarche TRB-ECTRI</b>	<b>Démarche NGSIM</b>
Une communication verticale et horizontale cohérente et une bonne coordination des actions, moteur des partenariats, pour obtenir les retombées visées plus haut.	Le protocole d'accord favorise une communication cohérente.	Le programme a été élaboré suite à une intense collaboration entre différentes parties prenantes, laquelle a par la suite abouti à la mise en place d'une structure organisationnelle cohérente.
Une convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs entre partenaires qui s'intéressent à un problème scientifique ou technique particulier.	Convergence des différents intérêts exprimée dans le protocole d'accord.	L'évaluation marketing a permis d'élaborer un programme de recherche représentant une convergence d'intérêts.
Des objectifs clairement énoncés.	Le protocole d'accord détaille les objectifs en fonction des apports des parties prenantes.	Le plan des programmes définit les objectifs en fonction des apports des parties prenantes.
Des règles de coopération entre partenaires clairement définies dans un accord en bonne et due forme ou un protocole d'accord (MoU).	Un protocole d'accord a été signé.	Le plan des programmes énonce le processus de coopération.
Participation de tous les acteurs clés ; Laisser un partenaire clé sur la touche peut créer des problèmes.	Le processus est conçu pour être largement ouvert.	Le processus est conçu pour être largement ouvert.

<b>Composantes d'une collaboration fructueuse</b>	<b>Démarche TRB-ECTRI</b>	<b>Démarche NGSIM</b>
Désignation de champions ou de promoteurs. Ces personnes ont un rôle essentiel à jouer dans le lancement réussi d'un partenariat et l'élimination des obstacles à son bon fonctionnement.	Les champions vont naturellement changer à mesure que les organisations verront un intérêt mutuel à signer des partenariats.	Les champions vont naturellement changer à mesure que les organisations verront un intérêt mutuel à signer des partenariats.
Un processus décisionnel participatif largement ouvert doit être mis en place pour permettre à tous les partenaires de s'emparer du processus et d'être partie prenante dans la réussite du partenariat.	Le processus est largement ouvert.	Le processus largement ouvert.
Un accord sur la source des premiers fonds et sur les moyens de financement de ce partenariat au fil du temps est crucial pour garantir une collaboration durable.		Le financement initial est assuré par l'État. Les activités de développement qui en découleront seront financées par les développeurs.
La répartition des bénéfices entre partenaires est aussi un élément essentiel à l'intégrité et la viabilité du partenariat.	Les bénéfices sont négociés par chacun des collaborateurs.	Les bénéfices sont déterminés par le marché.
Une structure ou des procédures organisationnelles devront être mises en place, ainsi qu'une évaluation globale des résultats.	La structure de mise en œuvre est en cours de développement.	Les plans de mise en œuvre spécifiques sont en cours de développement ou déjà en place.
Une communication verticale et horizontale cohérente et une bonne coordination des actions, moteur des partenariats, pour obtenir les retombées visées plus haut.	Une large implication des différentes parties prenantes garantit une communication cohérente.	Une large implication des différentes parties prenantes garantit une communication cohérente.
Convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs entre partenaires qui s'intéressent à un problème scientifique ou technique particulier.	Pas de collaboration individuelle tant qu'une convergence stratégique n'a pas été établie.	Les intérêts du gouvernement et du marché privé sont pris en compte dans ce cadre.
Des objectifs clairement énoncés.	Le protocole d'accord détaille les objectifs.	Objectifs et priorités définis après évaluation du marché.
Des règles de coopération entre partenaires clairement définies dans un accord en bonne et due forme ou un protocole d'accord (MoU).	Le protocole d'accord détaille les objectifs.	Les règles de participation sont relativement informelles.
Participation de tous les acteurs clés ; laisser un partenaire clé sur la touche peut créer des problèmes.	La participation est ouverte à tous.	Un code <i>open source</i> permet à toutes les parties intéressées de participer sur un pied d'égalité.

<b>Composantes d'une collaboration fructueuse</b>	<b>Démarche TRB-ECTRI</b>	<b>Démarche NGSIM</b>
Désignation de champions ou de promoteurs. Ces personnes ont un rôle essentiel à jouer dans le lancement réussi d'un partenariat et l'élimination des obstacles à son bon fonctionnement.	Participation et intérêts forts des différents acteurs.	Participation et intérêts forts des différents acteurs.
Un processus décisionnel participatif largement ouvert doit être mis en place pour permettre à tous les partenaires de s'emparer du processus et d'être partie prenante dans la réussite du partenariat.	Possibilités transparentes de participation.	Possibilités transparentes de participation.

### ***1.16 Obstacles à une RTD mondialisée sur les transports***

De puissantes influences se font certes sentir sur la collaboration internationale, mais il n'en demeure pas moins que des obstacles au développement d'échanges fructueux à l'échelle planétaire existent. Ils sont présentés en détails dans le tableau 9 pour les deux cas de collaborations internationales mentionnés au point 5.2 et repris dans le tableau 8 :

Coûts élevés d'information : la mise en place d'actions collaboratives est souvent contrecarrée par une absence de données relatives aux perspectives et intérêts convergents existants. La recherche d'éventuelles collaborations au niveau international peut exiger une énergie et un temps infinis, ce dont ne disposent tout simplement pas les chercheurs ni les organisations, surtout quand ils sont entourés de partenaires et collaborateurs nationaux immédiatement disponibles.

Barrières transactionnelles : la mise en place de collaborations implique de regrouper de nombreuses organisations et acteurs. Ce qui peut paraître simple à première vue se révèle fort complexe dans la mesure où il faut l'accord de tous les gouvernements concernés et la question des pesanteurs administratives peut s'avérer un puissant moyen de dissuasion en termes de collaboration internationale.

Différents régimes de propriété intellectuelle : le partage de la propriété intellectuelle, des droits de publication et mentions de source peut constituer une sérieuse pierre d'achoppement dans le cadre des partenariats. Par exemple, les États-Unis ont adopté le système du « premier déposant », alors que les pays européens fonctionnent selon le système du « premier inventeur ». Cette situation peut avoir un impact sur la durée de protection d'un brevet. Des accords préalables sur les questions de propriété intellectuelle entre les partenaires peuvent permettre d'éviter un grand nombre d'écueils par la suite (PCAST, 2004).

Différences culturelles : comme dans toute relation qui implique de dépasser les barrières culturelles, les partenaires doivent aussi prendre en compte les différences de culture dans les protocoles et modes de communication (Wagner et al., 2002), au risque sinon de ternir leur collaboration. En ces temps de terreur et de suspicion interculturelle, les différences culturelles peuvent s'avérer un handicap majeur pour les activités collaboratives.

Tendance à « faire cavalier seul » : pour les pouvoirs publics, en particulier aux États-Unis où la communauté scientifique est importante, il faut de bonnes raisons pour collaborer à l'extérieur des frontières dans la mesure où la collaboration internationale est une entreprise infiniment plus complexe que les partenariats nationaux. Outre la perspective de pouvoir exploiter de nouvelles ressources et de découvrir de nouveaux modes de pensée, l'internationalisation de la recherche doit receler la promesse de solutions capables de résoudre les difficiles problèmes de transport. À ces fins, la mise en place de partenariats avec des pays dotés de la capacité scientifique nécessaire et d'un vivier de chercheurs et de technologies en plein essor est cruciale. Comme le soulignent Wagner et al. (2002), la collaboration doit inciter les États à faire ce qu'ils n'auraient sinon jamais pu faire.

Inertie institutionnelle : toute participation à une activité collaborative implique ce que les économistes appellent des « coûts d'opportunité ». À cet égard, les ressources sont toujours finies et lorsqu'un État signe un ou plusieurs partenariats, cela limite le temps et les fonds affectés à d'autres collaborations. Si l'investissement en temps et en argent s'avère productif, alors le coût d'opportunité est généralement compensé par les bénéfices recueillis en termes de nouvelles technologies ou de productivité. Toutefois, les intrications juridiques et institutionnelles sont telles qu'un État ou une organisation pourrait renoncer à dissoudre des coopérations en cours au profit d'échanges plus productifs. En conséquence, l'inertie institutionnelle, encouragée par les nombreuses collaborations réussies déjà en place, peut s'avérer être un frein à la mise en place d'éventuels nouveaux partenariats.

Problèmes de personnel : l'absence de critères communs de gouvernance, de gestion, d'évaluation et de mesure des performances complique la collaboration scientifique internationale et empêche la mobilité intellectuelle.

Différentes cultures institutionnelles : les partenariats entre institutions dont la culture organisationnelle, la mission et les objectifs diffèrent peuvent constituer une vraie difficulté. Par exemple, le chercheur universitaire s'efforce de mettre en avant des concepts théoriques et d'acquiescer la considération de ses pairs à l'université plutôt que de rechercher des solutions pratiques aux problèmes qui préoccupent le praticien ou le fonctionnaire. Ces différences de point de vue compliquent les partenariats dans la mesure où les intérêts ne convergent pas nécessairement.



Tableau 9 : Éventuels obstacles à la collaboration dans les deux exemples étudiés

Obstacles à des collaborations fructueuses	Approche TRB-ECTRI	Approche NGSIM
<u>Coûts d'information</u> : La recherche d'éventuelles collaborations au niveau international peut exiger une énergie et un temps infinis, ce dont ne disposent tout simplement pas les chercheurs ni les organisations, surtout quand ils sont entourés de partenaires et collaborateurs nationaux immédiatement disponibles.	Le programme permet de réduire les coûts d'information en mettant en place un cadre centralisé ou organisme centralisateur chargé de sélectionner les partenaires.	Le NGSIM englobe le réseau relativement étroit des développeurs de modèles de trafic, de sorte que les coûts d'information sont inférieurs à ce qu'ils auraient été dans d'autres domaines de recherche plus vastes.
<u>Barrières transactionnelles</u> : la question des pesanteurs administratives peut s'avérer un puissant moyen de dissuasion en terme de collaboration internationale.	Avec la signature d'un Protocole d'accord (Mou), les coûts de transaction sont réduits.	Dans la mesure où les algorithmes sont de source ouverte ( <i>open source</i> ), les coûts de transaction associés ne sont pas un obstacle.
<u>Différents régimes de propriété intellectuelle</u> : le partage de la propriété intellectuelle, des droits de publication et mentions de source peut constituer une sérieuse pierre d'achoppement dans le cadre de partenariats.	La question de la propriété intellectuelle demeure un problème ou un obstacle éventuel.	Dans la mesure où les algorithmes sont de source ouverte ( <i>open source</i> ), les coûts de transaction associés ne sont pas un obstacle.
<u>Différences culturelles</u> : En ces temps de terreur et de suspicion interculturelle, les différences culturelles peuvent s'avérer un écueil majeur pour les activités collaboratives.	Les différences culturelles peuvent encore constituer un obstacle important à la collaboration.	Les différences culturelles sont moindres car les initiatives de développement sont le fait de développeurs et fournisseurs de modèles individuels.
<u>Tendance à « faire cavalier seul »</u> : Outre la perspective de pouvoir exploiter de nouvelles ressources et de découvrir de nouveaux modes de pensée, l'internationalisation de la recherche doit recéler la promesse de solutions capables de résoudre les difficiles problèmes de transport. À ces fins, la mise en place de partenariats avec des pays dotés de la capacité scientifique nécessaire et d'un vivier de chercheurs et de technologies en plein essor est cruciale.	Étant donné que les États ne sont pas nécessairement les premiers décideurs dans ce type de collaboration, les avantages seront déterminés par les éventuels collaborateurs.	Le NGSIM est créé selon le principe que l'État ne peut pas tout et qu'il faut libérer les forces du marché.
<u>Inertie institutionnelle</u> : l'inertie institutionnelle, encouragée par les nombreuses collaborations réussies déjà en place, peut s'avérer être un frein à la mise en place d'éventuels nouveaux partenariats.	Si des individus ou des institutions non gouvernementales signent des accords, alors le problème de l'inertie sera limité.	L'inertie du marché est surmontée grâce à la concurrence qui s'exerce entre les développeurs de modèles.

### 1.17 Modèles de mondialisation de la RTD

En dépit des verrous existants, il est impératif de rechercher les moyens de promouvoir et accroître la collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique (et bien entendu la collaboration internationale) dans le domaine de la recherche sur les transports. La portée d'une telle collaboration et sa justification s'appuient sur la nécessité de :

- partager les données sensibles,
- présenter de nouvelles idées et paradigmes à un public plus large,
- éviter les impasses,
- optimiser les ressources,
- promouvoir des politiques globales de transport international,
- renforcer les normes internationales,
- traiter des problèmes à l'échelle planétaire (ex. santé publique, accidents, réchauffement climatique, comportements de déplacement, etc.).

Wagner (2002) propose un modèle de RDT collaborative comportant tout un éventail de collaborations possibles. D'un côté, des instruments collaboratifs informels et dynamiques où l'apprentissage et le partage des tâches et des informations entre des chercheurs éloignés géographiquement se fait au sein de réseaux très peu structurés. De l'autre, des instruments collaboratifs fortement centralisés et des initiatives très encadrées avec des objectifs bien définis. Cette même étude évoque plusieurs formes de collaboration qui se sont mises en place au fil du temps. Des exemples pris à la fois dans le domaine des transports et dans d'autres domaines servent à illustrer ces modèles.

Dans ce rapport, les « modèles » possibles de collaboration se répartissent en 7 catégories décrites aux paragraphes 5.5.1 à 5.5.7 ci-dessous. Étant donné la forte implication de l'État en matière de recherche sur les transports (aux États-Unis comme en Europe, cette recherche est essentiellement financée par le ministère des Transports, sous des formes et des statuts différents néanmoins), il n'est pas surprenant de constater que la plupart des collaborations internationales se limitent au modèle décrit au point 5.5.1 ci-dessous. Toutefois, nous disposons d'exemples pratiques concrets pour la plupart des modèles présentés dans ce document.

#### *1.17.1 Recherche collaborative organisée, centralisée et institutionnalisée*

Dans ce modèle, les organismes publics se réunissent pour définir les orientations et les objectifs stratégiques du partenariat, déterminer l'agenda de recherche et mettre en place les mesures nécessaires à sa réalisation.

Le **Centre conjoint de recherche sur les transports OCDE-FIT<sup>83</sup> (CCRT)** est un exemple de programme de recherche collaborative organisée, centralisée et institutionnelle.

Le CCRT, créé le 1 janvier 2004, résulte de la fusion du Programme de recherche en matière de transports routiers et liaisons intermodales de l'OCDE et du programme de recherches économiques de la CEMT. Ce Centre a pour mission de promouvoir le développement économique et de contribuer à l'amélioration structurelle des économies des pays membres de l'OCDE et du FIT. À ses fins, il élabore des programmes de recherche collaborative sur les transports couvrant tous les modes de transport terrestre et les liaisons intermodales dans un contexte économique, social, environnemental et institutionnel plus vaste. Les travaux du Centre sont largement

---

<sup>83</sup> Autrefois Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT)

partagés par les pays membres de l'OCDE et alimentent également les réunions des ministres des Transports européens membres du FIT.

Le Forum international des transports a été créé en mai 2006 pour remplacer la Conférence européenne des ministres des Transports et regroupe un nombre bien plus important de pays en son sein. Les fondateurs du Forum sont au nombre de 51 membres ou membres associés. La réunion annuelle du Forum favorise les discussions stratégiques sur tous les modes de transports entre les ministres des Transports et les principaux acteurs du monde économique et social<sup>84</sup>.

Le Centre de recherche conjoint sur les transports OCDE/FIT a été créé en 2004 et les 50 membres de l'OCDE et du FIT en sont membres à part entière. Les États-Unis prennent part aux activités programmatiques du Centre et la participation américaine dans plusieurs groupes de travail du JTRC s'est révélée essentielle dans la mesure où elle a permis l'accès à des sources d'information indépendantes et à des données scientifiques relatives aux grands problèmes liés au transport. Par exemple, le récent projet de rapport final intitulé *Managing Traffic Congestion in Large Urban Areas* (Gérer la congestion du trafic dans les grandes agglomérations) a servi de base aux discussions sur le développement des programmes, les politiques et pratiques à mettre en place pour gérer le problème des encombrements aux États-Unis. Ce rapport a été rédigé par le groupe de travail du FIT chargé de l'étude de la congestion du trafic dans les grandes agglomérations. Ces relations collaboratives au sein des groupes de travail ne sont en aucun cas unilatérales. Les groupes de travail constituent également un instrument par le biais duquel les chercheurs américains peuvent informer leurs collègues étrangers des résultats de recherches similaires conduites aux États-Unis.

Le deuxième exemple a trait au rapport OCDE 2004 intitulé « Sécurité routière – mieux protéger les enfants », qui présente les programmes et stratégies les plus efficaces susceptibles d'être adoptés par les pays membres de l'OCDE pour améliorer la sécurité des enfants sur la route. Plusieurs de ces stratégies sont maintenant encouragées aux États-Unis avec la mise en place en 2005 du programme intitulé *Safe Routes to School* en vertu de l'article 1404 de la loi intitulée *Safe Accountable Flexible Efficient Transportation Act : A Legacy for Users (SAFETEA-LU)*.<sup>85</sup>

Nous citons un dernier exemple relatif au partage bilatéral de savoir-faire par l'accueil institutionnalisé en résidence de scientifiques : Programme de recherche conjoint STI États-Unis/Japon. La FHWA entretient une collaboration technique officielle avec les responsables des transports routiers depuis 1992. Les activités collaboratives englobent les recherches conjointes, les ateliers annuels, l'échange d'experts et le recueil d'informations sur le terrain. Ces actions permettent aux ingénieurs japonais et américains de mieux appréhender les principes techniques mis en œuvre dans de nombreux domaines intéressant les deux pays, notamment les chaussées, la conception des ouvrages d'art et l'étude des vents, l'entretien des ponts, la sécurité des tunnels, le génie sismique et la géotechnique, les systèmes de transport intelligents, la sécurité des transports et l'environnement. Depuis 2000, l'*Office of Operations RDT* de la FHWA parraine un chercheur japonais. Ce dernier participe au

---

<sup>84</sup> Le thème du premier Forum international sur les transports qui s'est tenu à Leipzig en 2008 était le suivant : « Transport et énergie – le défi du changement climatique ».

<sup>85</sup> <http://safety.fhwa.dot.gov/saferoutes/overview.htm>

programme de recherche conjoint sur les systèmes de transport intelligents États-Unis/Japon lancé en novembre 2000 lors d'une réunion qui s'est tenue en marge du Congrès international sur les systèmes de transport intelligents à Turin, Italie.

L'une des méthodes innovantes à adopter pour mettre en place ce type de collaboration internationale est la *programmation conjointe*. Dans ce cadre, plusieurs institutions de tous horizons se réunissent pour élaborer un programme commun d'activités visant à définir les priorités et les thèmes de recherche que les différentes parties prenantes seront ensuite chargées de mettre en œuvre.

### **1.17.2 Investir dans la RTD étrangère**

L'ouverture des financements publics ou privés à des chercheurs implantés à l'étranger, c'est-à-dire en dehors de l'espace géographique ou du programme « national » concerné, constitue un autre modèle potentiellement intéressant et relativement novateur en matière de collaboration scientifique internationale. Les arguments en faveur d'un tel investissement sont multiples :

- Optimisation de l'efficacité opérationnelle et scientifique visant à attirer la crème des chercheurs sur tous les continents ;
- Efficacité économique avec l'emploi de chercheurs aux salaires (parfois) moins élevés ;
- Prise en compte des problèmes internationaux par des équipes de recherche internationales ;
- Développement du capital humain dans la recherche de pointe, etc.

Certains programmes nationaux de RDT ont adopté ce type d'organisation et accueillent un nombre croissant de chercheurs étrangers alors que les chercheurs nationaux sont envoyés dans des centres de recherche sur des missions particulières à l'étranger. On relève également que des fonds privés sont alloués à des centres de recherche qui ne sont pas situés dans le pays d'origine des fonds, ex. les fonds de recherche attribués aux sociétés de recherche de la Silicon Valley aux États-Unis.

L'internationalisation de la RDT via *l'Investissement direct privé étranger (FDI)* par les entreprises multinationales est un bon indicateur de la montée en puissance de la mondialisation des activités innovantes (Carlsson, OCDE, 2006). Les relations scientifiques internationales sont particulièrement étroites entre les sociétés américaines et européennes, en particulier dans les domaines pharmaceutique, informatique et les équipements de transport.

Les filiales étrangères installées aux États-Unis dans lesquelles la société mère est majoritaire ont consacré 29,9 milliards de dollars à la recherche sur le territoire américain en 2004, soit sensiblement le même montant qu'en 2003. Toutefois, entre 1999 et 2004, les activités de R&D réalisées par ces filiales ont augmenté plus vite que toute la RDT industrielle aux États-Unis (2,1 % en moyenne annuelle en tenant compte de l'inflation contre 0,2 %). En 2004, l'industrie manufacturière représente 70 % de la R&D des filiales implantées aux États-Unis, notamment 34 % dans l'industrie chimique (dont 86 % dans l'industrie pharmaceutique), 13 % dans les équipements de transport et 11 % dans l'industrie informatique et électronique. Les filiales américaines détenues par des sociétés mères européennes représentent les trois

quarts (22,6 milliards de dollars sur 29,9 milliards) de la RTD réalisée par des filiales aux États-Unis à rapprocher des 66 % de valeur ajoutée apportée par les filiales américaines (NSF, 2008).

Les filiales issues de certains pays investisseurs se font particulièrement remarquer dans certains secteurs d'activité. Les filiales de sociétés allemandes spécialisées dans les équipements de transport ont investi 2,6 milliards de dollars dans la R&D, soit 68 % de la RDT de toutes les filiales américaines dans ce domaine et 43 % de l'ensemble de la R&D réalisée en Allemagne.

Les sociétés mères des multinationales américaines ont investi 139,9 milliards de dollars dans la R&D en 2003, soit un peu moins de 70 % de l'ensemble de la RDT industrielle américaine ; la même année, les filiales étrangères des multinationales américaines ont investi 22,8 milliards de dollars dans la R&D à l'étranger.

### ***1.17.3 Activités collaboratives de recherche spontanées, dynamiques, de chercheur à chercheur au niveau national ou infranational***

Dans ce modèle, une équipe internationale de chercheurs prend l'initiative de développer et proposer une technologie particulière ou de gérer conjointement un projet de recherche avec l'accord express des gouvernements nationaux ou des collectivités régionales concernés. Outre les grands partenariats internationaux de recherche qui sont parrainés par de nombreuses entités nationales, lesquels sont plus une exception que la règle, il existe de nombreux exemples de partenariat mis en place à un niveau régional ou local destinés à conduire des études scientifiques à plus petite échelle. Knigge (2004) a procédé à l'analyse d'études de cas relatives aux collaborations internationales dans le domaine de l'environnement entre l'Europe et les États-Unis organisées à l'échelon infranational. Il s'agit de partenariats de ville à ville, État/pays et de partenariats régionaux.

Ces partenariats couvrent un certain nombre d'activités : (a) les échanges d'idées, (b) le partage des meilleures méthodes, et (c) la définition et l'adoption de méthodes innovantes d'élaboration des politiques. Alors que l'étude met en évidence les problèmes souvent rencontrés au niveau local, les partenariats, en règle générale, stimulent la collaboration entre les différentes parties prenantes, améliorent l'ambiance de travail et encouragent la réflexion sur son propre travail. Les relations que Knigge a recensées ne concernent pas la collaboration officielle sur des projets de recherche d'intérêt mutuel. Ces échanges présentent un réel intérêt dans la mesure où l'on peut considérer qu'il s'agit de la phase initiale d'un partenariat à venir. Ces relations servent souvent de tremplin à de véritables partenariats internationaux.

Parmi les exemples de partenariats régionaux, on peut mentionner les collaborations sur un thème particulier tel que la protection du lac Winnepesaukee dans le New Hampshire et la mer de Galilée (lac de Tibériade) en Israël (*Sister Lakes Program*), et le programme de sauvegarde du saumon dans l'Oregon et aux Pays-Bas. Des partenariats peuvent également se former autour de plusieurs thèmes, par exemple le partenariat entre l'État du New Jersey et les Pays-Bas sur le changement climatique, la croissance intelligente et les permis d'émission négociables. Les partenariats établis au niveau infranational s'expliquent, semble-t-il, par une certaine similarité de contexte, de conditions et de problèmes rencontrés ainsi que par les intérêts

particuliers de chercheurs chantres de la collaboration (Knigge, 2004). Néanmoins, ce type de partenariat dépasse très largement le simple échange d'idées et les avantages d'un brassage constant d'idées au cours de ces échanges ne sont plus à démontrer (Knigge, 2004).

Il ressort de ces études de cas que la collaboration sur des problèmes régionaux ou locaux permettrait de mettre l'accent sur des intérêts stratégiques convergents en matière de recherche. À l'ère de la mondialisation, les informations s'échangent instantanément en faisant fi des frontières nationales et des barrières disciplinaires. C'est pourquoi le partenariat à distance (facilité par les progrès de l'informatique et de la technologie de réseaux) pour la création et la transmission de savoirs scientifiques et techniques deviendra sans doute la norme alors que les chercheurs sont toujours à la recherche de financements ou de ressources qui leur font défaut dans leur pays.

Le principal avantage des collaborations internationales à petite échelle, en particulier au niveau infranational, est qu'elles sont mises en place pour répondre à un besoin précis et qu'elles se dissolvent immédiatement une fois problème résolu. D'autre part, les collaborations élargies impliquant des gouvernements nationaux se survivent souvent longtemps à elles-mêmes une fois leur mission initiale terminée.

#### ***1.17.4 Collaboration distribuée impliquant plusieurs entités publiques et structure de gestion partagée***

Ce modèle allie l'approche descendante de recherche collaborative institutionnelle et l'approche ascendante de mise en place des collaborations. Les besoins sont généralement recensés du bas vers le haut selon un processus collaboratif itératif au niveau des chercheurs. Ce processus est couplé à une définition des orientations stratégiques donnée par les institutions publiques.

En terme de gouvernance, les partenaires peuvent s'appuyer sur des organes plus ou moins complexes (comité de pilotage, consortium, groupes de travail commission, etc.) composés de représentants des différentes parties prenantes, chargés de mettre en place une structure générale de coordination et de prise de décision participative. Il faut signaler ici que la formation et la certification professionnelle des administrateurs et directeurs de programmes sont essentielles pour accompagner des experts qui n'ont pas toujours les connaissances thématiques ou de gouvernance nécessaires.

Un exemple intéressant dans le secteur des transports de ce type de stratégie « mixte » est celui du réseau thématique *STELLA-STAR-ATLANTIC*<sup>86</sup>. Cette initiative émane de d'un appel à propositions lancé par la Commission européenne dans le cadre du 5<sup>e</sup> PCRD. Ce projet de coopération internationale dans le domaine des transports comporte deux volets : le premier d'entre eux, baptisé *STELLA* est un projet de la Direction générale de l'Énergie et des transports et le second, *ATLANTIC*, est porté par la Direction générale de la Société de l'information. Les membres de ces deux programmes sont originaires des États-Unis, du Canada et bien entendu d'Europe. La

---

<sup>86</sup> Une présentation plus détaillée des deux exemples de collaboration internationale (réseaux *STELLA* et *ATLANTIC*), ainsi que les références et contacts sont donnés à l'annexe 3.

face visible du réseau thématique STELLA est le programme STELLA-STAR qui prend en considération l'intrication des identités européennes et nord américaines.

L'agenda de recherche *STELLA-STAR* couvre un large éventail de problèmes liés aux transports, alors que le projet *ATLANTIC* a établi un réseau spécialisé de recherche dans le domaine des systèmes de transport intelligents.

Le projet *STELLA* a mis en place des groupes de travail/groupes de discussion sur la mondialisation, l'e-économie et le commerce ; les technologies de l'information et de la communication (TIC), l'innovation et le système de transports ; la société, les comportements et les transports publics/privés ; l'environnement, la sécurité, la santé, l'occupation des sols et la congestion ; et enfin les institutions, la réglementation et les marchés dans le domaine du transport. Ces groupes se rencontrent des deux côtés de l'Atlantique pour proposer des agendas coopératifs de recherche et définir des indicateurs de recherche communs. Le rapport final énonce les lignes directrices de la recherche sur les transports. L'ensemble des résultats sont présentés sous forme de rapports. La coopération se poursuit au-delà des conclusions du réseau thématique à travers la mise en place des réseaux ECTAR et STAR.

Émanation du projet *ATLANTIC*, le groupe de travail *International Benefits, Evaluation and Costs (IBEC)* compte actuellement (2009) plus de 400 membres individuels dans le monde entier. Il est chargé de promouvoir les conclusions des recherches sur les STI et leur déploiement, ainsi que les bonnes pratiques dans ce domaine, essentiellement en intervenant dans les grandes conférences, par exemple le Congrès mondial des STI.

L'un des acquis importants du réseau thématique *STELLA-STAR-ATLANTIC* (et qui explique aussi sa réussite) est sa structure *de financement et de gestion*. Les calendriers, les systèmes de financement et les pratiques de passation de marché de part et d'autre de l'Atlantique diffèrent. Il n'est donc pas difficile de comprendre que le montage de projets communs financés de manière centralisée n'a pas été chose facile. On a donc défini un mode opératoire qui prévoyait que les participants seraient rémunérés selon les modalités de financement en vigueur dans leur pays d'exercice, tout comme les pratiques de passation des marchés respecteraient ces mêmes modalités. L'évaluation du projet STELLA en Europe implique la participation d'experts nord américains. Le projet est géré conjointement par des directeurs européens et américains qui se mettent d'accord sur l'élaboration conjointe de rapports, l'organisation d'ateliers et de réunions.

L'organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) est un autre exemple de ce modèle de recherche plus institutionnalisé et de plus grande envergure. Le CERN est une organisation intergouvernementale qui regroupe 20 pays membres et est basée à Genève, Suisse, même si elle est implantée de part et d'autre de la frontière franco-suisse. Le CERN, le plus grand laboratoire au monde pour la recherche fondamentale sur la physique des particules, emploie environ 2 500 personnes et est doté d'importantes installations de recherche destinées aux expériences dans le domaine de la physique des hautes particules. Le CERN en tant que tel n'emploie qu'un faible nombre de scientifiques et la plupart d'entre eux le sont pour une durée limitée. L'initiative et la conduite des recherches incombent aux utilisateurs membres du CERN. Le financement est assuré par des organismes

nationaux, et les fonds sont généralement alloués directement aux groupes de recherches. Les collaborations sont administrativement et scientifiquement autonomes et on peut dire que le CERN a réussi au-delà de toute espérance. Parmi les projets de recherche de grande envergure, il s'agit, estime-t-on, d'une des collaborations les plus fructueuses susceptible de servir de modèle aux autres organismes de recherche à travers le monde (Schukraft, 2004).

Le problème d'un tel modèle de collaboration internationale est la viabilité à long terme des projets. On estime souvent qu'il est préférable d'établir des relations relativement souples au sein de réseaux qui évoluent plutôt que des relations solides au sein de réseaux stables si l'on veut que les praticiens puissent créer du savoir. Une collaboration étroite et des réseaux stables ou institutionnalisés peuvent se révéler fort peu productifs sur le long terme dans la mesure où les partenaires peuvent finir, avec le temps, par raisonner de la même façon (pensée unique au sein de l'organisation). La diversité des partenaires, l'implication des gouvernements au mieux de leurs intérêts et la distribution géographique de la recherche permettent de s'ouvrir à de nouvelles idées et de nouveaux modes de pensée (Wagner, 2004, Granovetter, 1974, Hawthornthwaite, 2001, Cowan et Jonard, 2003). Bala et Goys, (2000) estiment que des réseaux stables et fermés peuvent se révéler inefficients.

#### ***1.17.5 Échanges d'information unidirectionnels (ou bidirectionnels) sur les technologies et les meilleures pratiques impliquant un ou plusieurs pays hôtes et délégation technique de veille technologique***

Les divers programmes de veille technologique internationale permettent d'illustrer ce type de modèle.

L'*International Technology Scanning Program* sous l'égide de la *Federal Highway Administration* (FHWA) et l'*American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO), financé par le *National Cooperative Highway Research Program* (NCHRP), sont chargés de rechercher et d'évaluer les technologies et méthodes innovantes à l'étranger susceptibles de présenter un réel intérêt pour les systèmes de transport routier américains. Cette approche permet d'adapter et mettre en œuvre des technologies avancées de manière plus efficiente sans avoir à dépenser les rares fonds alloués à la recherche pour réinventer ce qui existe déjà ailleurs.

La FHWA et l'AASHTO déterminent conjointement les thèmes prioritaires que les experts américains seront chargés d'étudier. Des équipes spécialisées dans les domaines à étudier sont ensuite constituées et envoyées dans les pays où d'importantes innovations ont été réalisées en matière de technologies, méthodes de gestion, structure organisationnelle, exécution des programmes et financement. Les équipes de veille comptent en général des représentants de la FHWA, des ministères des Transports des États, des collectivités locales, des exploitants des transports et des groupes de recherche, du secteur privé et du monde universitaire.

Une fois l'étude terminée, les membres de l'équipe évaluent les résultats et rédigent des rapports détaillés. Ils peuvent énoncer des recommandations pour la mise en place de nouvelles recherches et de projets pilotes destinés à confirmer l'avantage qu'il y



aurait à adapter ces innovations sur le territoire américain. Les rapports de veille, ainsi que les conclusions des programmes pilotes et des recherches sont diffusés dans tout le pays aux responsables des transports des États et des collectivités locales et aux entreprises privées. Depuis 1990, environ 70 missions de veille internationales ont été organisées couvrant les thèmes suivants : les chaussées, la construction et l'entretien des ponts, la passation de marchés, le transport intermodal, la gestion urbaine, l'entretien hivernal des routes, la sécurité, les systèmes de transport intelligents, la planification et l'élaboration des politiques. Parmi les missions les plus récentes, on relève :

- Les systèmes de transport souterrains en Europe : sécurité, exploitation et intervention d'urgence (2006),
- Les méthodes d'intervention en cas d'incidents du trafic (2006),
- Les systèmes de transport intelligents en Europe et au Japon (2006).

#### ***1.17.6 Échanges internationaux d'informations dans le cadre de programmes d'aide technologique***

Ce type de modèle exige une coopération entre les pays avec élaboration de programmes « d'échange de technologie » mettant en œuvre diverses activités et modèles d'association, notamment le « jumelage ». Par exemple, en raison du rôle important joué par les ministères des Transports des États qui possèdent et gèrent les routes aux États-Unis, la FHWA encourage souvent ces derniers à rencontrer des représentants des administrations routières étrangères. À partir de là, des jumelages sont signés entre les ministères des Transports des États et les ministères chargés des routes à l'étranger.

Ces liens collaboratifs s'avèrent être un moyen efficace d'aide/coopération avec les pays en développement et les pays en transition. Plus simplement dit, le jumelage consiste à établir une relation de type appariement entre des administrations ou des organisations de compétences similaires. Cette approche a fait preuve de son efficacité dans la mesure où des homologues peuvent communiquer directement entre eux et traiter de problèmes communs. Voici quelques exemples de jumelage : le ministère des Transports du Kentucky et la Région de Perm en Russie, ou le ministère des Transports du Maine et la Région d'Arkhangelsk en Russie.

Le *Local Technical Assistance Program (LTAP)* de la FHWA est un instrument qui permet de proposer des formations, une assistance technique, et des produits dans le cadre d'échanges technologiques aux administrations locales des transports depuis plus de 20 ans. Le programme est réalisé sous l'égide de la FHWA en partenariat avec les ministères des Transports des États et dans certains cas, avec les collectivités locales et les universités. Le LTAP est un réseau de programmes dont la mission est de diffuser régionalement des informations qui émanent de sources nationales, voire internationales.

Plutôt qu'une diffusion unilatérale des savoirs, les liens de jumelage encouragent la circulation d'informations et le transfert de technologie dans les deux sens. Le rôle de la FHWA dans le développement des jumelages est de faire se rencontrer des entités infranationales. Il incombe ensuite à ces dernières d'établir un partenariat durable.

### ***1.17.7 Création d'un espace unique de la recherche regroupant de nombreux pays et organismes de recherche***

Il s'agit là du degré ultime de la recherche collaborative auquel chacun pourrait aspirer dans un lointain avenir.

Ce modèle pourrait s'inspirer du paradigme européen visant à créer un Espace européen de la recherche (EER) pour créer un Espace mondial de la recherche et de l'innovation (GRIA) dans lequel la recherche sur les transports occuperait une place non négligeable. Le GRIA pourrait se constituer autour de grandes régions géographiques, ce qui nécessiterait de définir une *vision commune à long terme sur un large éventail de contenus et de processus de recherche sur les transports, ainsi que sur les infrastructures et la gouvernance de la recherche*.

Ce modèle de recherche collaborative, à savoir le GRIA, aurait pour principal objectif de se concentrer sur des problèmes régionaux, sur une meilleure coordination des actions/collaboration entre des secteurs de pointe et d'autres moins avancés pour éviter un morcellement de la recherche, etc. Ce projet devrait également s'intéresser aux points suivants :

- la demande de recherche dans chaque domaine,
- l'offre de recherche (généralement très morcelée) et l'émergence d'une recherche sur les transports réelle ou virtuelle,
- les défis mondiaux dans le domaine des transports : la congestion du trafic, la consommation d'énergie, les impacts environnementaux, le changement climatique, etc.,
- les politiques « régionales » de transport,
- la création d'un marché unique de la recherche.

Pour mettre en œuvre cette vision, il conviendra de :

- Faire une analyse comparative de l'évolution de la recherche sur les transports de part et d'autre de l'Atlantique et dans d'autres grandes régions scientifiques existantes ou émergentes (Inde, Chine, autres pays de l'OCDE, etc.) ;
- Bien maîtriser les différents régimes de propriété intellectuelle (ex. « premier déposant » ou « premier inventeur ») ;
- Rechercher les convergences en matière de gouvernance ;
- Bien comprendre le décalage qui peut exister entre les différentes infrastructures et ressources immatérielles de recherche, et créer les bases d'un accès libre aux données et au savoir ;
- Former la future génération de chercheurs sans perdre de vue les différences de systèmes éducatifs (par exemple entre le doctorat délivré en Amérique et celui issu du Processus de Bologne) ;
- Créer, développer et promouvoir des méthodes et critères communs d'évaluation de la recherche.

Si l'on se projette dans l'avenir, on peut tout à fait imaginer que la mondialisation puisse inciter à la mise en place de projets de recherche collaborative plus étroitement intriqués au sein de la communauté des chercheurs en transport à une plus grande échelle régionale. Une telle collaboration pourrait permettre de recueillir les fruits de la mondialisation dans l'esprit de ce qui précède.

### ***1.18 Mondialisation, gouvernance et gestion de la recherche***

Plus la recherche sur les transports sera mondialisée, plus il faudra attacher d'importance à la communication entre les différents organes directeurs des programmes de recherche en vue de rechercher les affinités et aplanir les barrières. Ces questions sont de la plus haute importance car les clivages actuels entre les différents systèmes de gouvernance, de financement ou de suivi de la recherche peuvent constituer un véritable obstacle à la collaboration internationale dans ce domaine. Les principaux points à prendre en compte, à savoir

1. la gestion de la recherche,
2. l'évaluation de la recherche (critères, méthodes),
3. la gouvernance et le financement de la recherche,

sont brièvement étudiés ci-dessous :

*Gestion de la recherche* : les différents modes de gestion de projets par les organismes de recherche. Il existe plusieurs niveaux de gestion qui vont de la structure la plus simple « un responsable de projet – un projet », à la plus complexe composée d'une équipe de gestion du projet (un directeur administratif, un directeur technique et un responsable assurance qualité), d'une assemblée de projet, d'un comité de pilotage, etc.

La tendance actuelle est à l'élaboration et à la mise en œuvre de « Manuels de gestion de projets » qui décrivent la forme, la hiérarchie et la procédure de prise de décision pour aider les responsables de projets à respecter les objectifs spécifiques de gestion et de productivité. Ils abordent également les questions cruciales de propriété des produits de la recherche et de leur exploitation une fois la recherche terminée, à l'origine de graves problèmes et de nombreuses entraves à la mise en œuvre de la recherche au niveau d'une entité nationale donnée, sans parler du niveau international.

Il est en conséquence primordial d'harmoniser les règles et méthodes de gestion des projets de recherche et de respecter ces dernières des deux côtés de l'Atlantique (sinon à plus grande échelle) dans le cadre des collaborations scientifiques transatlantiques, voire mondiales. Cette harmonisation doit bien évidemment prendre en compte un ou plusieurs des aspects suivants (lesquels peuvent avoir une incidence immédiate sur la collaboration internationale) :

- assurance et contrôle qualité du projet,
- exploitation des résultats de la recherche – mise en œuvre,
- droits de propriété intellectuelle (DPI),
- méthodes de gestion et de suivi des projets.

*Évaluation de la recherche* : les différents types et méthodes d'évaluation des résultats. L'harmonisation méthodologique permet de garantir la compatibilité des résultats des projets réalisés dans le cadre d'une collaboration internationale lorsque les différents volets d'un même projet sont traités dans différents États (sur différents continents) ou des résultats de différents projets de recherche portant sur un même thème. L'UE a élaboré des lignes directrices relatives aux méthodes d'évaluation des projets de recherche et à la présentation des résultats dans le cadre des initiatives des

5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> PCRD. Actuellement, la méthodologie préconisée pour le projet ATLANTIC de l'UE, par exemple, peut sans doute être considérée comme la norme dans les recherches sur les transports financées par l'Europe.

*Gouvernance et financement de la recherche* : la plus grande convergence est ici nécessaire pour mettre en œuvre les résultats de la collaboration internationale. Il s'agit de définir comment les organes directeurs centraux ou régionaux doivent gérer la recherche sur les transports, quelles sont les procédures et conditions préalables de financement. Le PCAST (2004) cite les préoccupations du monde universitaire et des associations professionnelles de chercheurs concernant le financement de la recherche collaborative, et en particulier les mesures d'appoint prises pour encourager la participation de scientifiques européens aux recherches américaines. Le manque d'incitation financière est l'une des premières raisons évoquées pour expliquer le faible nombre de chercheurs européens prêts à collaborer avec leurs confrères américains. Les pays européens ont mis en place leurs propres systèmes de financement et les politiques européennes réservent la grande partie des fonds alloués à l'Europe ; et ces sources sont plus intéressantes que ce que les États-Unis peuvent offrir.

Trouver un terrain d'entente pour rendre compatibles les différents modes de gouvernance et de financement au niveau international faciliterait les initiatives dans le domaine de la recherche sur les transports. Il faudrait pour cela faire des progrès décisifs sur un certain nombre de fronts qui cumulent la majorité des obstacles. Eu égard à ce qui précède, il convient donc :

- Faciliter le lancement d'appels à propositions internationaux et leur évaluation ;
- Trouver des solutions pour « fusionner » les sources internationales de financement et créer un fonds destiné à des programmes internationaux de recherche conjointe dans un domaine particulier ;
- Définir des règles communes d'affectation des fonds de recherche ;
- Déterminer des procédures communes de gestion et de suivi des projets de recherche (internationale) ;
- Mettre en place des procédures d'évaluation des résultats acceptables par tous ;
- Définir des règles communes relatives aux DPI et à l'exploitation / mise en œuvre des résultats des recherches.

En ce qui concerne les collaborations financées par des fonds privés, toutes les parties doivent pouvoir retirer un avantage marchand certain des résultats de leurs travaux, c'est-à-dire avoir des perspectives équivalentes d'exploitation (même si ces perspectives sont parfois le fruit des services fournis en cours de recherche). Les parties doivent envisager la création de joint ventures, de partenariats et la signature d'accords de commercialisation.

### ***1.19 Formation et gestion des ressources humaines***

Le verrou sans doute le plus difficile à éliminer en matière de collaboration scientifique internationale sur les transports est le manque de scientifiques dûment formés capables de conduire de tels travaux collaboratifs. Actuellement, aucune initiative particulière n'a été mise en place pour renforcer le capital humain dans ce type de projets. Le marché des chercheurs doit gérer et surmonter les désaccords

relatifs à la mobilité géographique ou intellectuelle et trouver seul des solutions au cas par cas. Les questions de fond touchent aux problèmes de formation et de diplômés :

- discipline scientifique,
- ajustements thématiques et culturels,
- gouvernance (projet de recherche internationale),
- évaluation des résultats.

Actuellement, la principale (et sans doute l'unique) expérience (y compris dans le domaine de la formation) que les chercheurs ont de la recherche internationale est celle des *réseaux de recherche transnationaux*, réseaux d'excellence peu structurés dans un domaine particulier qui donnent lieu à des séances de *brainstorming* ou d'échanges de résultats, etc. Ce sont pour ainsi dire les pionniers actuels de la collaboration internationale et de la mondialisation.

Toutefois, il convient de traiter de la question du développement des ressources humaines de manière plus systématique et approfondie pour stimuler les initiatives de recherche collaborative sur les transports à l'échelle internationale. Des règles et méthodes communes doivent être établies en matière :

- d'administration et gestion de la recherche,
- de formation des chercheurs, et
- de certification professionnelle (pour les travaux de recherche internationale).

C'est pourquoi un certain nombre d'administrateurs de recherche issus d'instituts membres de l'ECTRI proposent la création d'une « École de guerre » européenne pour la gouvernance de la recherche stratégique pour renforcer les capacités du système européen de recherche (par rapport aux systèmes mondiaux) en vue de faire face aux défis de la mondialisation. Cette proposition suggère en filigrane qu'il faudra former ces professionnels (administration de la recherche) à tout un ensemble de nouvelles missions qui n'ont rien à voir avec de simples tâches administratives ou activités de recherche, comme c'est le cas dans les programmes « nationaux » de recherche.

Dans l'immédiat et pour des raisons d'ordre pratique, une première formation initiale « de base » pourrait être mise en place par des organismes tels que le TRB aux États-Unis ou la DG RDT en Europe, ainsi que des organisations de recherche non gouvernementales telles que l'ECTRI, le FEHRL, FERSI, etc., en Europe<sup>87</sup>.

La formation à la mise en œuvre de projets internationaux de recherche (transports) pourrait être un domaine d'initiative prioritaire. La thématique de ces formations pourrait aller des problèmes les plus complexes d'administration et de gestion de la recherche aux questions de recherche collaborative internationale et de financement. Elles pourraient s'étendre aux questions touchant à l'information et à la diffusion de documents relatifs aux différentes offres de recherche dans chaque pays/région et aux solutions à apporter pour réconcilier les cultures et les comportements.

Des organisations telles que le TRB et l'ECTRI pourraient jouer un rôle majeur dans

---

<sup>87</sup> Les *Séminaires des jeunes chercheurs* organisés conjointement par ces trois organisations tous les 2 ans dans un institut de recherche européen sur les transports en témoignent.

la promotion, voire même le parrainage, d'actions de formation pour les chercheurs et administrateurs de recherche dans différents pays et régions. Toutefois, ces actions devront faire l'objet de conventions gouvernementales de collaboration scientifique bi- ou multilatérale.

### **1.20 Conclusions préliminaires**

La signature d'un **Protocole d'accord TRB-ECTRI** en janvier 2006 (voir annexe A) et le programme intitulé **Next Generation Simulation (NGSIM)**<sup>88</sup> sont de nouvelles étapes de ce modèle souple et distribué de collaboration scientifique internationale, parfaitement dans la ligne de notre étude bibliographique et de notre analyse des partenariats internationaux de RDT en cours (Wagner et al., 2002). Les principales différences entre les deux cadres de recherche résident dans le fait que le modèle NGSIM adopte une approche non interventionniste visant à stimuler l'innovation, le développement et le déploiement technologiques. Les partenariats mettent en œuvre les composantes les plus intéressantes des deux types d'approche, ascendante et descendante, présentées dans ce rapport. À cet égard, il est utile de recenser les éléments d'une collaboration fructueuse (tableau 8), mais aussi les éventuels obstacles (tableau 9).

La recherche collaborative transfrontalière a la capacité de mobiliser des ressources et ainsi intensifier le développement de solutions créatives aux problèmes de transport. Les technologies de la communication ont rendu ces collaborations plus faciles car elles ont permis d'abolir les distances. La création de cadres institutionnels propices à la mise en place de structures collaboratives est primordiale. On estime que ces structures doivent revêtir un caractère transitoire et souple pour préserver la créativité et la productivité.

En dépit des mesures positives prises pour créer des cadres organisationnels qui facilitent la collaboration scientifique internationale (notamment dans le domaine des transports), il s'avère nécessaire de mettre en place de nouveaux cadres organisationnels/institutionnels plus novateurs encore pour améliorer la recherche collaborative sur les transports entre les États-Unis et l'Europe. Ceux-ci devront dépasser les modèles traditionnels interpersonnels (c'est-à-dire de chercheur à chercheur) ou passer par des accords gouvernementaux bilatéraux.

Les démarches TRB-ECTRI et NGSIM satisfont aux nombreux critères nécessaires pour faire évoluer les collaborations existantes tout en évitant les éventuels écueils qui pourraient faire capoter les partenariats scientifiques et techniques. Le principal avantage du programme NGSIM est qu'il permet aux forces du marché de mener à bien le développement de modèles. En effet, comme nous l'avons déjà signalé,

---

<sup>88</sup> L'objectif du programme de recherche collaborative intitulé *Next Generation Simulation (NGSIM)* de la FHWA est de développer un ensemble d'algorithmes comportementaux ouverts utilisables dans les simulations de trafic, essentiellement centrés sur une modélisation microscopique. Il prévoit toute la documentation et les ensembles de données nécessaires à la validation qui décrivent les interactions des voyageurs multimodaux, des véhicules et des réseaux routiers, et leurs interactions avec les dispositifs de contrôle du trafic, les tracés, les embouteillages et autres données environnementales. Ces produits seront librement accessibles à l'ensemble de la communauté des transports.

L'implication des pouvoirs publics devient négligeable une fois réalisés les travaux initiaux de développement d'algorithmes.

Toutefois, il serait intéressant de voir dans quelle mesure le programme NGSIM pourrait s'appliquer à d'autres éventuels secteurs de collaboration scientifique dans le domaine des transports. La question reste ouverte. Les deux programmes s'éloignent des initiatives collaboratives fortement centralisées à l'échelon national pour adopter un paradigme collaboratif décentralisé et s'appuient sur des réseaux relativement peu structurés (et parfois indépendants) de chercheurs et d'entrepreneurs. Les intérêts individuels et collectifs des entrepreneurs sont la garantie que tout sera fait pour assurer le succès des collaborations mises en place ou que ces dernières seront purement et simplement abandonnées si leurs intérêts venaient à diverger.

En résumé, même s'il existe quelques exemples positifs de collaboration Union Européenne – États-Unis d'Amérique, on relève encore de nombreux obstacles à la généralisation d'une telle stratégie. Il est donc impératif de mettre en place de nouveaux cadres institutionnels innovants visant à stimuler la collaboration scientifique Union Européenne – États-Unis d'Amérique dans les transports et de ne pas se borner à simplement enrichir les stratégies collaboratives existantes.





## Chapitre 6

# Recommandations générales

La logique d'une *compétition* visant à l'excellence scientifique au niveau international n'est pas nécessairement en contradiction avec la logique d'une *collaboration scientifique mondiale* ni les nombreux bénéfices qui pourraient découler d'une mondialisation de la recherche, du développement et déploiement technologiques dans le domaine des transports. La crise économique mondiale actuelle rend plus que jamais nécessaire la collaboration internationale et plus pertinente encore la mise en place de mesures destinées à faciliter cette collaboration et en faire une priorité.

Pour l'Union Européenne comme pour les États-Unis, augmenter les collaborations dans le domaine de la recherche sur les transports signifie des ressources financières et un capital intellectuel plus importants qui se concentreraient sur les problèmes suivants : congestion, inefficience du transport de marchandises, quête d'une mobilité et d'une accessibilité durables, réduction des gaz à effet de serre et autres pollutions dues aux transports, une plus grande équité sociale dans l'exploitation des systèmes de transport de passagers et de marchandises. En outre, on pourrait espérer une prise en compte plus rapide des méthodes et stratégies élaborées en vue de réduire le nombre de tués et de blessés dans les accidents de la route ou ceux liés à l'exploitation du système de transport.

De nos jours, l'adoption d'un système de recherche sur les transports véritablement international (dans le contexte Union Européenne – États-Unis d'Amérique ou au-delà) ou mondialisé se heurte néanmoins à d'importants obstacles. L'hésitation des politiques à soutenir ce type de recherche n'est pas étrangère à la situation. En effet, la « mondialisation » de la recherche et développement sur les transports est souvent perçue comme une menace pour la recherche nationale et les réseaux de mise en œuvre des résultats, limitant ainsi l'appui des pouvoirs publics et du secteur privé à un tel projet.

Dans ce contexte, le présent rapport analyse<sup>89</sup> les « plates-formes » de collaboration et les mécanismes généraux (« modèles ») qui permettraient l'élaboration de nouvelles stratégies susceptibles de stimuler la coopération et la recherche conjointe transatlantiques. Ces modèles dépasseraient les modèles publics traditionnels et

---

<sup>89</sup> Ceci est le résultat d'un long processus d'enquête et de discussions entre confrères américains et européens, membres du groupe de travail TRB/ECTRI présenté dans ce rapport. Ces derniers ont en outre étudié les divers modes de gestion de la recherche ou les modèles d'innovation en matière de recherche tels que proposés par Whitley 2002, PCAST 2004, Lundin 2004, Wagner 2004, et ils ont également pris en compte les propositions avancées au cours d'un atelier spécialisé organisé en marge de la 11<sup>e</sup> Conférence de la recherche sur les transports qui s'est tenue en juin 2007 à l'Université de Californie, Berkeley. Le thème de cet atelier présidé par George Giannopoulos était la coopération Europe-Amérique sur les transports. Parmi les participants et contributeurs à cet atelier, on pouvait noter la présence de Sam Elrahman, Jean-Pierre Médevielle, Barbara Lenz, Cristina Pronello, Neil Paulley, Martine Micozzi, John Munro, Wes Lum, Debra Elston, Alex Skabardonis et Michael Meyer.

pourraient faire appel à des fonds privés, ce qui permettrait d'exploiter les synergies et les intérêts communs qui prévalent dans le secteur privé des deux côtés de l'Atlantique. Ils serviraient de base commune indispensable au développement de la recherche transatlantique sur les transports de surface pour que toutes les parties prenantes (publiques, privées, universités et notamment les organismes scientifiques et techniques, consultants, exploitants et secteur commercial) puissent se comprendre.

La mise en place d'une collaboration de recherche internationale nécessite un certain nombre de prérequis essentiels :

1. Une convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs entre partenaires qui s'intéressent à un problème scientifique ou technique particulier ;
2. Des objectifs clairement énoncés ;
3. Des règles de coopération clairement définies dans un accord en bonne et due forme ou un protocole d'accord (MoU) ;
4. Une participation de tous les acteurs clés. Tous les acteurs clés doivent être impliqués dans la définition du projet ou du programme et ce tout au long du cycle de vie de ce dernier. Laisser un partenaire clé sur la touche peut créer des problèmes. Toutes les parties prenantes intéressées (publiques, privées, universités, instituts de recherche et de technologie, consultants, exploitants et transporteurs) doivent bien maîtriser tous les éléments du programme, notamment son financement et son exploitation ;
5. La désignation de champions ou de promoteurs. Ces personnes ont un rôle essentiel à jouer dans le lancement réussi d'un partenariat et l'élimination des obstacles à son bon fonctionnement ;
6. Un processus décisionnel participatif largement ouvert mis en place pour permettre à tous les partenaires de s'emparer du processus et d'être partie prenante dans la réussite du partenariat ;
7. Un accord sur la source des premiers fonds et sur les moyens de financement de ce partenariat au fil du temps, crucial pour garantir une collaboration durable ;
8. La répartition des bénéfices entre les partenaires, autre élément essentiel à l'intégrité et la viabilité du partenariat ;
9. Une structure ou des procédures organisationnelles, ainsi qu'une évaluation globale des résultats ;
10. Une communication verticale et horizontale cohérente et une bonne coordination des actions, moteur des partenariats en vue d'obtenir les retombées visées plus haut ;
11. La mise en place de réseaux transnationaux, instruments d'une collaboration scientifique internationale, pour établir des liens indispensables et créer des

communautés de pratique. L'objectif est de faciliter la convergence stratégique d'intérêts individuels et collectifs.

La recherche collaborative et l'innovation technologique à l'échelle planétaire, et bien évidemment entre les chercheurs américains et européens, impliquent la mise en place de nouveaux cadres innovants propices. Ces structures ne doivent pas nécessairement être le fruit d'une volonté gouvernementale ou une initiative du secteur public, mais doivent faire appel à des fonds privés et des procédures marchandes. En dépit des efforts positifs et des mesures prises en faveur de cadres organisationnels destinés à faciliter la collaboration scientifique internationale (y compris dans les transports), nous avons besoin de nouveaux cadres organisationnels/institutionnels plus innovants, pour améliorer encore la recherche collaborative dans le domaine des transports.

Les études menées dans le cadre de ce rapport font apparaître sept types (modèles) de collaboration internationale (Union Européenne – États-Unis d'Amérique) existantes ou en devenir, lesquels sont définis et commentés ci-dessous :

- A. *Programmes de recherche collaborative organisée, centralisée et institutionnalisée (approche descendante) ;*
- B. *Investissement dans la RDT étrangère (fonds publics ou privés alloués aux chercheurs à l'échelle mondiale) ;*
- C. *Activités collaboratives de RDT spontanées de chercheur à chercheur au niveau national ou infranational (approche ascendante) ;*
- D. *Collaboration distribuée impliquant plusieurs entités publiques et structure de gestion partagée ;*
- E. *Échanges d'informations sur les technologies et les meilleures pratiques (Programmes internationaux de veille technologique) ;*
- F. *Échanges d'informations dans le cadre de programmes d'aide technologique ;*
- G. *Création d'un espace unique de la RDT regroupant de nombreux pays et organismes de recherche, c'est-à-dire un « Espace mondial de la recherche et de l'innovation – GRIA »*

En s'inspirant du paradigme européen qui vise à la création d'un Espace européen de la recherche (EER), la vision ultime à long terme d'un **Espace mondial de la recherche et de l'innovation – GRIA**, dans lequel la recherche sur les transports occuperait une place non négligeable, pourrait se concentrer sur des problèmes et des défis régionaux, sur les moyens d'arriver à une meilleure coordination des actions/collaboration entre des secteurs de pointe et d'autres moins avancés, la question du morcellement de la recherche, etc. Le GRIA aurait également pour mission de s'intéresser (grâce au dynamisme d'une offre et d'une demande plus cohérentes et mondialisées) aux défis mondiaux que sont la congestion du trafic, la consommation d'énergie, les effets environnementaux et le changement climatique, et

de contribuer à la définition de politiques « régionales » dans le domaine des transports, etc.

Pour mettre en œuvre cette vision, il convient de :

- Faire une analyse comparative de l'évolution de la recherche sur les transports de part et d'autre de l'Atlantique et dans d'autres grandes régions scientifiques existantes ou émergentes (Inde, Chine, autres pays de l'OCDE, etc.) ;
- Bien maîtriser les différents régimes de propriété intellectuelle (ex. « premier déposant » ou « premier inventeur ») ;
- Rechercher les convergences en matière de gouvernance ;
- Bien comprendre le décalage qui peut exister entre les différentes infrastructures et ressources immatérielles de recherche, et créer les bases d'un accès libre aux données et au savoir ;
- Former la future génération de chercheurs sans perdre de vue les différences de systèmes éducatifs (par exemple entre le doctorat délivré en Amérique et celui issu du Processus de Bologne) ;
- Créer, développer et promouvoir des méthodes et critères communs d'évaluation de la recherche.

En fonction des critères et principes définis ci-dessus, nous pouvons énoncer un certain nombre de recommandations particulières, à savoir :

### **Recommandation 1 : Élaborer des politiques propices à la collaboration**

Pour mettre en place une collaboration fructueuse, les politiques nationales et infranationales adoptées doivent s'efforcer de résoudre le problème des droits de propriété intellectuelle, élaborer des normes et des cadres de référence pour la conduite des recherches et prendre en compte le rôle du marché pour promouvoir l'innovation. Elles peuvent également envisager l'adoption de mesures incitatives destinées à favoriser la mise en place de plans de financement. Une approche descendante permettra d'éliminer les obstacles à la collaboration, en particulier quand il s'agit d'actions dont le coût est prohibitif et pour lesquelles il y a incompatibilité des droits de propriété intellectuelle. Il ne faudra pas non plus négliger les questions de mobilité des chercheurs par delà les frontières.

### **Recommandation 2 : Mobiliser le capital humain**

L'objectif ici est de former une nouvelle génération de chercheurs et de renforcer la capacité collaborative des scientifiques en place. La formation devrait cibler les questions de gouvernance et de gestion, ainsi que des thèmes d'intérêt mondial, par exemple le changement climatique et le développement durable. La communication interculturelle est une question primordiale dans la mesure où la collaboration dépend des comportements humains et des relations positives entre les hommes. La sensibilité à la diversité culturelle peut être la clé d'une collaboration interculturelle réussie.

### **Recommandation 3 : Élaborer des mécanismes de collaboration et des programmes conjoints**

Il est important que les objectifs et les actions soient clairement définis au plus haut niveau afin d'éviter les écueils et encourager les synergies. Un partenariat équitable implique des champions et des institutions crédibles pour aboutir à une programmation conjointe d'appels à propositions et de programmes de travail. La démarche NGSIM pourrait servir de modèle de référence.

À la base, des réseaux professionnels ont permis aux chercheurs d'entrer en contact par delà les frontières nationales. Il est recommandé de renforcer la capacité de ces réseaux et de créer des mécanismes qui encouragent de nouvelles formes productives de collaboration.

### **Recommandation 4 : S'attaquer systématiquement aux principaux obstacles**

Afin d'élaborer des politiques et des mécanismes de collaboration qui répondent aux critères ci-dessus, il est recommandé de s'atteler aux sept objectifs suivants, car c'est généralement à ce niveau que se situent les principales pierres d'achoppement :

- analyser et diffuser les idées innovantes et les nouveaux paradigmes,
- éviter les impasses,
- optimiser les ressources en mutualisant les moyens,
- promouvoir des politiques communes à l'échelle de la planète dans le domaine des transports,
- promouvoir la normalisation et l'harmonisation des connaissances scientifiques au niveau mondial,
- élaborer des agendas communs de recherche sur les transports qui traitent de problèmes mondiaux (ex. santé publique, réchauffement climatique, énergie, comportements de déplacement).

### **Recommandation 5 : Améliorer la gestion et le partage des données**

Une meilleure gestion des données constitue un gage essentiel de succès en matière de collaboration internationale. Pour cela, il est impératif de développer les infrastructures nécessaires à la gestion et au partage des données.

À ces fins, il est crucial de traiter la question du libre accès aux infrastructures de recherche « douces » (bibliothèques, données et savoirs). L'élaboration de normes communes pour la rédaction de documents techniques faciliterait la collaboration, tout comme l'élaboration de recueils de pratiques convenues.

### **Recommandation 6 : Faciliter une formation commune**

L'éducation et la formation sont des aspects essentiels, comme évoqué dans la recommandation 2. Nous pouvons ici recommander trois mesures :

- Échanges de doctorants et post-doctorants pour former la nouvelle génération de chercheurs et permettre à l'Europe et aux États-Unis de rester à la pointe de la recherche ;

- Formation d'administrateurs ou directeurs de recherche compétents, à terme dans une « *École de guerre* » pour la gouvernance opérationnelle et stratégique de la recherche ;
- Enfin, mettre au point un *processus de certification professionnelle pour la recherche internationale*.

La dernière étape consisterait à **jeter les futures bases d'une programmation et d'un financement conjoints (recommandation 7)**.

Le chemin est encore long avant de parvenir à une programmation et un financement conjoints des projets communs de recherche et adopter une vision à long terme du GRIA mentionné plus haut. Ceci implique de :

- Faciliter le lancement d'appels à propositions internationaux, les procédures de soumission et leur évaluation grâce à la signature d'accords entre les bailleurs de fonds et les organismes de recherche ;
- Trouver des solutions pour mutualiser les sources internationales de financement et créer un fonds destiné à soutenir des programmes internationaux de recherche conjointe ;
- Définir des règles communes d'affectation des fonds de recherche ;
- Déterminer des procédures communes de gestion et de suivi des projets de recherche (internationale) ;
- Mettre en place des procédures d'évaluation des résultats acceptables par tous ;
- Définir des règles communes relatives aux DPI et à l'exploitation / mise en œuvre des résultats des recherches.

Dans un premier temps, nous recommandons de faciliter l'accès aux instruments de collaboration existants et d'étendre significativement leur emploi (généralement dans le cadre d'accords bilatéraux à tous les niveaux), puis dans un deuxième temps, à court terme, de budgétiser la participation à des programmes de recherche des deux côtés de l'Atlantique, et prévoir une plus grande protection institutionnelle des infrastructures utilisées par tous.

Nous sommes persuadés que ces recommandations concrètes posent les jalons d'une collaboration scientifique rapprochée et plus institutionnalisée dont l'Europe et les Etats-Unis ont véritablement besoin. Il n'existe bien évidemment pas de solution magique ni de résultats immédiats à attendre. Les administrations en charge du dossier devront travailler en étroite collaboration et de manière suivie pour voir se mettre en place, conformément aux orientations définies ci-dessus et dans un avenir relativement proche, un environnement de recherche collaborative totalement différent et bien plus fécond dont les retombées seront, n'en doutons pas, bénéfiques aux deux parties.

## *Conclusions finales*

Le présent rapport a dessiné les contours d'une vision commune de la recherche sur les transports, une contribution sans doute utile dans le cadre du renouvellement de l'accord scientifique et technique entre l'Union Européenne et les États-Unis d'Amérique, et autres accords S&T entre les pays membres de l'Union Européenne et le gouvernement américain.

Dans cet esprit, les prochaines étapes seraient les suivantes :

- VI. Publier et diffuser le présent rapport à tous les acteurs concernés de part et d'autre de l'Atlantique et au-delà ;
- VII. Accorder la priorité aux recommandations 2, 5, et 6 dans toute la mesure du possible ;
- VIII. Étudier plus avant la mise au point de propositions et politiques communes autour des recommandations 1 et 4 et s'employer à travailler dans ce sens ;
- IX. Commencer à mettre en place les instruments de collaboration avec le soutien des instances supérieures (voir recommandation 3) ;
- X. Dans le cadre du processus précédent, commencer l'expérience par des programmes conjoints initiaux sur des thèmes bien définis et présentant un intérêt mutuel en s'efforçant de mettre en pratique les étapes énumérées dans la recommandation 7.





# **ANNEXE A :** **Protocole d'accord ECTRI / TRB**

**(Signé en janvier 2006)**

---

## **PROTOCOLE D'ACCORD (MoU)**

Le présent protocole d'accord (MoU) définit le cadre conceptuel qui permettra de renforcer la collaboration entre les deux organisations, la **Conférence européenne des instituts de recherche sur les transports (ECTRI)** et le **Transportation Research Board (TRB)**, et leurs membres, ci-après désignés par les « Parties ».

CONSIDÉRANT que les Parties partagent des objectifs communs visant à promouvoir et réaliser des activités de recherche dans le domaine des transports et diffuser leurs résultats ;

CONSTATANT

- leur désir de promouvoir et renforcer les synergies en matière de partage de l'information et de collaboration ;
- qu'ils représentent une partie non négligeable de la communauté des chercheurs en transport dans leurs régions respectives ;

RECONNAISSANT les avantages :

- de mettre en place un mécanisme institutionnel destiné à coordonner les échanges sur des projets de recherche et développement ;
- de faciliter les contacts réguliers entre les chercheurs européens et américains dans le domaine des transports ;
- de collaborer à la formation d'une nouvelle génération de chercheurs en Europe et aux États-Unis ; et finalement
- d'échanger leurs expériences de gestion de la recherche sur les transports

PAR LES PRÉSENTES, les Parties sont convenues de ce qui suit :

### 1) Collaboration dans le cadre d'activités communes

Les Parties peuvent proposer aux représentants de l'ECTRI et du TRB de participer aux réunions, conférences et groupes de travail de l'autre partie. Chaque partie, à son initiative ou à la demande de l'autre partie, peut intégrer à ses groupes de travail, comités restreints ou groupes d'études, des représentants de l'autre partie.

### 2) Diffusion de l'information et des résultats de recherche

Les Parties s'efforceront d'ouvrir les colonnes de leurs Lettres d'information et autres publications aux informations relatives aux rapports de recherche ou autres activités de l'autre partie (ex. dans le journal bimensuel du TRB « *TR News* » ou la Lettre d'information trimestrielle de l'ECTRI).

### 3) Organisation d'activités ponctuelles

Les Parties peuvent organiser conjointement des activités d'intérêt commun ou inviter l'autre partie à participer aux activités qu'elle organise si une telle participation peut s'avérer utile ou appropriée aux termes du présent protocole. Il s'agit par exemple

d'activités telles que : l'envoi de participants sélectionnés par le TRB aux Séminaires des jeunes chercheurs organisés par l'ECTRI – en collaboration avec d'autres organisations européennes, la création d'un comité mixte ou d'un groupe de travail sur les *Besoins futurs de la recherche sur les transports*, une participation plus visible de l'ECTRI à la Conférence annuelle du TRB avec un stand d'exposition ou la participation à différentes sessions, la désignation d'orateurs de marque pour participer à des campagnes de diffusion ou des conférences, etc.

Ces activités peuvent être formalisées dans un plan d'action commun biennuel approuvé chaque année par un échange de courriers électroniques entre le Directeur général du TRB et le Président de l'ECTRI. Ce plan d'action devra désigner les personnes chargées de mener à bien ces actions.

4) Date d'entrée en vigueur

Le présent Protocole d'accord entrera en vigueur à compter de sa signature par les organisations intéressées.

5) Révision ou résiliation du présent Protocole d'accord

Le présent Protocole d'accord pourra être révisé ou modifié par écrit après accord mutuel à la demande de l'un des soussignés. Il pourra être mis fin à la participation de l'une des parties moyennant un préavis de trois mois remis aux autres signataires, sous réserve que ladite résiliation ne remette pas en cause les obligations ou engagements déjà valablement contractés.

---

Georgios Giannopoulos  
Président de l'ECTRI

---

Robert Skinner  
Directeur général du TRB

Date : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



**ANNEXE B :**  
**Plan d'action biannuel ECTRI / TRB**  
**Protocole d'accord**

(2006 – 2009)

---

Plan d'action TRB-ECTRI 2006-2007

Modérateur général du plan d'action : Josef Mikulík – CDV  
Co-modérateur : Jean-Pierre Médevielle - INRETS

Thème	Modérateur et co-modérateur ECTRI	Participation d'autres membres de l'ECTRI	Liaison avec le TRB
1. Organisation d'un voyage d'étude des directeurs de recherche américains dans différents instituts de recherche européens de pointe, et vice-versa.	<b>Christian Piehler – DLR</b> Hans Jeekel – AVV	CDV, INRETS, VTI, TØI, UPM, CEDEX, POLITO	Mike Meyer Martine Micozzi (en collaboration avec Henry Nevares, FHWA)
2. Participation de chercheurs sélectionnés par le TRB au Séminaire des jeunes chercheurs organisé par l'ECTRI en collaboration avec le FEHRL et le FERSI à Brno, République Tchèque, en mai 2007.	<b>Pr. Cristina Pronello – POLITO (à partir du 1 juin)</b> Dr. Josef Mikulík – CDV (jusqu'à la fin mai)	DLR, INRETS, VTI, TØI	Genevieve Giuliano – University of Southern California
3. Publication d'un article de présentation de l'ECTRI dans le journal <i>Transportation News</i> et d'un article sur les activités du TRB dans la Lettre d'information de l'ECTRI.	<b>Guy Bourgeois – INRETS</b> Jean-Pierre Médevielle – INRETS	CDV	Mike Meyer Martine Micozzi
4. Participation active de membres de l'ECTRI dans les comités du TRB.	<b>Lasse Fridstrøm - TØI</b> Claire Plantié-Niclause – INRETS	CDV, DLR, DTF, POLITO, TNO, VTI, VTT, UPM, AVV, CEDEX	Martine Micozzi
5. Participation active de l'ECTRI aux Conférences annuelles du TRB (communications d'experts, stand d'exposition).	<b>Neil Paullay – TRL</b> Claire Plantié-Niclause – INRETS	DLR, POLITO, VTI, TØI, UPM	Martine Micozzi

<p>6. Échanges réguliers d'informations sur l'élaboration de documents stratégiques relatifs aux transports et à la recherche et sur les grandes manifestations scientifiques, tant du côté européen que du côté américain.</p>	<p><b>Caroline Alméras – ECTRI</b> Jean-Pierre Médevielle – INRETS</p>		<p>Alejandra Medina – Virginia Tech</p>
<p>7. Renforcement de la participation américaine dans les projets COST par un échange permanent d'informations sur les activités de COST.</p>	<p><b>Pr. Cristina Pronello – POLITO</b> Willy Diddens – AVV</p>	<p>INRETS</p>	<p>Pr. Jorgé Prozzi – Austin University of Texas</p>
<p>8. Augmentation des possibilités de collaboration scientifique entre les organismes de recherche américains et européens en étudiant les moyens des Programmes-cadres européens et des programmes de recherche américains correspondants (ex. Programmes NSF, TCRP, NCHRP, etc.).</p>	<p><b>Josef Mikulik – CDV</b> Pr. Cristina Pronello – POLITO</p>	<p>VTI</p>	<p>Dr. Ossama 'Sam' Elrahman – NY DOT Mr. Dennis Judiycki – FHWA Derek Sweet</p>
<p>9. Apport d'une touche européenne (session spéciale Europe ou intervention d'un orateur de marque européen dans une session donnée) lors des prochaines conférences annuelles du TRB.</p>	<p><b>Jean-Pierre Médevielle – INRETS</b></p>	<p>AVV, TNO, TRL, TØI</p>	<p>Mike Meyer Martine Micozzi</p>
<p>10. Création d'un comité mixte ou d'un groupe de travail sur les besoins futurs de la recherche en transports.</p>	<p><b>Pr. Georgios Giannopoulos – HIT</b> Jean-Pierre Médevielle – INRETS</p>	<p>VTI, DLR, CNTK, FhG, CEDEX, POLITO, TRL</p>	<p>Debra Elston, John Munro, J. Halkias, FHWA, Dr. Franck François, AASHTO, Pr. Mike Meyer, Pr. Roja Amjadi, OHIO DOT, O. A. Elrahman, NYDOT, Pr. Jorgé Prozzi, Austin University of Texas, Wes Lum, CALTRANS, A. Skabardonis, UC Berkeley, Susan Zielinski, Umich, Maryvonne Plessis-Fraissard, Banque Mondiale</p>





**ANNEXE C :**  
**Un exemple de recherche  
transatlantique sur les transports**  
**Le réseau thématique STELLA-STAR-ATLANTIC**

---

## **Le réseau STELLA**

STELLA regroupe deux réseaux préexistants de chercheurs, à savoir le réseau NECTAR (Network on European Communications and Transport Activity Research) mis en place par la Fondation européenne pour la science à Strasbourg et lié à cette dernière, et le réseau STAR (Sustainable Transportation Analysis and Research) lié au NSF à Washington D.C. Ce nouveau réseau STELLA est un réseau thématique axé sur les problèmes communs de recherche transatlantique sur les transports. L'objectif est d'apporter de la valeur ajoutée grâce aux échanges de savoirs et de soutenir une stratégie commune de recherche dont on estime qu'elle pourrait être utile non seulement à la communauté des chercheurs, mais aussi aux organes chargés d'élaborer des politiques et aux organisations professionnelles.

Le réseau STELLA s'intéresse à cinq grands domaines, à savoir :

1. la mondialisation, l'e-économie et le commerce,
2. les technologies de l'information et de la communication (TIC), l'innovation et le système de transport,
3. la société, les comportements et le transport public/privé,
4. l'environnement, la sécurité, la santé, l'occupation des sols et la congestion,
5. les institutions, la réglementation et les marchés dans le domaine du transport.

Le but principal de STELLA est d'apporter de la valeur ajoutée grâce à des échanges de savoirs et à une conception commune de la recherche applicable de part et d'autre de l'Atlantique. En incitant les organismes de recherche, les universités, les entreprises et les pouvoirs publics à travailler ensemble, STELLA poursuit trois objectifs :

- Créer une plate-forme institutionnelle d'échanges d'informations scientifiques (en particulier sur les recherches en cours), et ainsi mutualiser les expériences (en partie similaires, en partie différentes) et faciliter la coopération scientifique entre les chercheurs et spécialistes des transports européens et nord américains ;
- Permettre de mieux comprendre les causes et l'historique (semblables et différents) des comportements de mobilité tant en Europe qu'en Amérique du Nord, en s'intéressant plus particulièrement aux conséquences de la politique menée (politique des transports, politique d'utilisation de l'espace, politique environnementale et politique économique) ;
- Promouvoir et créer les conditions nécessaires à la mise en œuvre d'une recherche appliquée comparative entre l'Europe et l'Amérique du Nord, portant sur les motivations comportementales, les stratégies innovantes et l'évaluation des politiques dans le secteur des transports en vue de mettre en place de transports durables.

Le réseau STELLA n'existe plus. Le réseau thématique STELLA-STAR qui durera 3 ans prendra fin lors d'un atelier organisé en marge de la Conférence annuelle du TRB de 2005 à Washington DC.

## Le réseau ATLANTIC

Le réseau ATLANTIC est né de l'excellente collaboration scientifique transatlantique sur les STI qui s'est développée sous l'égide du comité AIPCR (Association mondiale de la route) du Transport intelligent (C16). Ce comité a mis en place un programme de travail sur la période 1995-1999, destiné à analyser et faire la synthèse des résultats des recherches et des essais sur le terrain relatifs aux STI relevés dans le monde entier. Ces travaux aboutiront à la publication d'un manuel sur les STI<sup>90</sup>, corédigé par le Professeur Kan Chen de l'université du Michigan et du Dr. John Miles d'Ankerbold qui ont tout deux joué un rôle majeur dans le réseau ATLANTIC.

Les objectifs du réseau thématique ATLANTIC sont les suivants :

- Encourager le débat au sein d'un groupe d'experts sur la recherche relative à la télématique des transports et aux systèmes de transport intelligents (STI) pour les transports de surface ;
- Tirer les leçons de l'expérience de la recherche sur les STI de part et d'autre de l'Atlantique pour aider dans leurs décisions les responsables de l'élaboration des politiques, les praticiens et les diverses parties prenantes ;
- Repérer les obstacles au progrès dans le domaine des STI et élaborer des recommandations pour toutes les instances concernées ;
- Recenser les thèmes pour lesquels la coopération transatlantique sur les STI pourrait apporter de la valeur ajoutée ;
- Procéder à des études de cas et formuler des recommandations sur les modèles commerciaux et les bonnes pratiques les plus adaptées à destination des services télématiques d'information routière et de déplacement (TTI) ;
- Encourager la discussion et l'analyse des problèmes liés aux services télématiques TTI à travers des groupes d'experts représentant les diverses parties prenantes ;
- Mettre à la disposition des principaux acteurs et parties prenantes les résultats de ces discussions.

Le projet européen ATLANTIC comporte plus spécifiquement trois volets. Même si les activités décrites ici s'inscrivent formellement dans le deuxième volet énuméré ci-dessous, on les retrouve également dans les volets 1 et 3 :

1. Animation d'un forum sur les STI réunissant des groupes virtuels de personnalités spécialistes en télématique des transports et systèmes de transports intelligents (STI). Les sous-groupes de ce forum seront amenés à évaluer la portée, le contenu et les résultats des programmes européens sur les STI en fonction d'activités similaires réalisées aux États-Unis et au Canada.
2. Réunions internationales avec les partenaires nord-américains au projet. Le présent rapport porte sur une table ronde qui s'est tenue en marge de la Rencontre annuelle du Comité pour la recherche sur les transports en janvier 2002. ATLANTIC assurera également le secrétariat de deux Ateliers

---

<sup>90</sup> Comité sur le transport intelligent de l'AIPCR, K.Chen et J.C. Miles (éd.), **Manuel STI 2000**, Artech House Books, Londres, 2000.

internationaux sur les Coûts/Avantages des STI, qui se sont réunis lors des Congrès mondiaux sur les STI de 2001 et 2002.

3. Élaboration de recueils de bonnes pratiques et de principes directeurs consacrés aux services télématiques d'information routière et de déplacement pour les villes et les régions. ATLANTIC travaillera avec les principales parties prenantes et le réseau POLIS regroupant les villes et régions européennes pour le transport, et soutiendra l'initiative 2002 sur les transports européens.

Le réseau thématique ATLANTIC présentera ses conclusions à la fin du premier semestre 2003.

#### Contacts :

STELLA-STAR : STELLA – Europe : Peter Nijkamp, Université libre d'Amsterdam, [pnijkamp@feweb.vu.nl](mailto:pnijkamp@feweb.vu.nl)

STAR – Amérique du Nord : Bill Black, Indiana University (actuellement en retraite) ou Ken Button [kbutton@gmu.edu](mailto:kbutton@gmu.edu), George Mason University. STELLA (Sustainable Transport in Europe, and Links and Liaisons with America) - STAR a reçu le soutien de la Commission Européenne, la National Science Foundation (NSF) aux États-Unis et Transport Canada.

ATLANTIC : Europe : John Miles Ankerbold: [jcm@ankerbald.co.uk](mailto:jcm@ankerbald.co.uk); Amérique du Nord : Prof Chelsea White, Georgia Institute of Technology, e-mail: [cwhite@isye.gatech.edu](mailto:cwhite@isye.gatech.edu). ATLANTIC (A Thematic Long-term Approach to Networking for the Telematics and ITS Community) a reçu le soutien de la Commission Européenne, le ministère fédéral des Transports américain et Transport Canada. Site encore ouvert : <http://www.atlan-tic.net/index.cfm>

# Bibliographie

---

- Archibugi, D. et J. Michie (1995), « The globalization of technology : a new taxonomy », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, p. 121-140.
- Alexiadis, V., J. Colyar et J. Halkias, (Janvier/Février 2007), « A Model Endeavor », *Public Roads*, vol.70, n° 4, p. 2-6.
- Bala, V. et S. Goyal (2000), « A noncooperative model of network formation », *Econometrica*, vol. 68, n° 5, p. 1181-1229.
- Carlsson, B. 2006, « Internationalization of innovation systems : A survey of the literature », *Research Policy*, vol. 35, p. 56–67.
- Commission européenne (2007), *Livre vert sur les transports urbains*, [http://ec.europa.eu/transport/clean/green\\_paperUrban\\_transport/public\\_consultation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/clean/green_paperUrban_transport/public_consultation_en.htm), consulté le 28 mai 2007.
- Commission européenne (2006), *Livre blanc révisé « Pour une Europe en mouvement – Mobilité durable pour notre continent »*, [http://ec.europa.eu/transport/transport\\_policy\\_review/doc/2006\\_3167\\_brochure\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/transport_policy_review/doc/2006_3167_brochure_en.pdf), consulté le 28 mai 2007.
- Commission européenne (2005a), *Communication de la Commission : Bâtir l'EER de la connaissance au service de la croissance* [http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/site/en/com/2005/com2005\\_0118en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/site/en/com/2005/com2005_0118en01.pdf), consulté le 28 mai 2007
- Commission européenne (2005b), *Rapport sur les plates-formes technologiques européennes et les initiatives technologiques conjointes : Encourager les partenariats public-privé en recherche et développement pour augmenter la compétitivité industrielle de l'Europe*, [http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/tp\\_report\\_council.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/tp_report_council.pdf), consulté le 3 mai 2008
- Commission européenne (2003), *Troisième rapport européen sur les indicateurs de l'activité scientifique et technologique*, [ftp://ftp.cordis.lu/pub/indicators/docs/3rd\\_report.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/indicators/docs/3rd_report.pdf), consulté le 3 mai 2008
- Commission européenne (2001), *Livre blanc « La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix »*, [http://ec.europa.eu/transport/white\\_paper/documents/doc/lb\\_texte\\_complet\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/doc/lb_texte_complet_en.pdf).

- Conférence européenne des ministres des Transports, Conseil des ministres (2006), *Centre conjoint de recherche sur les transports – Programme de travail 2007-2009, Résumé*, <http://www.cemt.org/online/council/2006/CM200608Fe.pdf>, consulté le 3 mai 2008.
- Conférence européenne des ministres des Transports, Groupe de travail du Centre conjoint de recherche sur les transports OCDE/FIT chargé du projet « Combattre la congestion dans les grandes agglomérations » (Décembre 2006), *Managing Congestion in Large Urban Areas*, JTRC/OCDE/FIT T01/WD (2006), Partie I, p.2-88.
- Cown, R. et N. Jonard (2003), « The dynamics of collective invention », *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 52, n° 4, p. 513-532.
- Elrahman, S. et J. Munro (2007), « Facilitating International Partnerships in Transportation Research and Technology Development : Myths, Barriers, and Enabling Conditions », 11<sup>e</sup> Conférence mondiale de la recherche sur les transports, University of California, Berkeley.
- Friedman, T. L. (2008), « Hot, Flat, and Crowded, Why we need a green revolution and how it can renew America », Farrar, Straus, and Giroux, New York, p. 421.
- Granovetter, M. (1973), « The strength of weak ties », *American Journal of Sociology*, vol. 78, n° 6, p. 1360 – 1380.
- Groupe consultatif sur les transports (2007), *7<sup>e</sup> Programme-cadre 2008*. Bruxelles, 2007, <http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/advisory-groups/transport-wp2008.pdf> consulté le 3 mai 2008.
- Haythornthwaite, C. (2001), « Networks and Collaboration », communication non publiée.
- Knigge, M. (2004), « Transatlantic Environmental Collaboration on the Sub national Level », Ecologic Institute for International and European Environmental Policy.
- Lundin, P et al. (2004), « International Collaboration in R&D : Structure and Dynamics of Private Sector Actors », Rand Europe.
- Médevielle, J-P (2006), « ECTRI : European Transport Institutes Working Together », Communication présentée à la Conférence annuelle du TRB, Washington, D.C.
- National Science Foundation (2008), « Digest of Key Science and Engineering Indicators », <http://www.nsf.gov/statistics/digest08/>.

- National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission (December 2007), *Report of the National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission*, Transportation for Tomorrow (Projet).
- Organisation de coopération et de développement économique, OCDE (2004), « Sécurité routière – mieux protéger les enfants », Paris, France, p. 1-130.
- Organisation de coopération et de développement économique, OCDE (2006), « Tendances récentes de l'internationalisation de la RD du secteur des entreprises », Séance spéciale sur la globalisation, Groupe de travail sur les statistiques, DSTI/EAS/IND/SWP(2006)1, Paris.
- PCAST (2004), « S&T Collaboration : Ideas for Enhancing European-American Collaboration », Comité de conseil du Président sur la science et la technologie (PCAST), [www.ostp.gov](http://www.ostp.gov)
- Reauthorization Task Force, AASHTO Standing Committee on Research (février 2008), « Transportation Research : Value to the Nation -Value to the States », Informations générales relatives à la recherche nationale sur les transports destinées au Comité directeur en charge de la recherche à l'AASHTO, (NCHRP-20, Rapport final révisé).
- Research and Innovative Technology Administration (Janvier 2008), U.S. Department of Transportation, « Transportation Vision for 2030, Ensuring personal freedom and economic vitality for a Nation on the Move ».
- Research and Innovative Technology Administration (Août 2007), U.S. Department of Transportation, « Research, Development and Technology Annual Funding, Fiscal Years 2006-2008 », rapport présenté devant le Congrès.
- Richard, W., « Innovation Systems and Institutional Regimes : the Construction of Different Types of National, Sectoral, and Transnational Innovation Systems », Edward Lorenz et Bengt Ake Lundvall (éd), « How Europe's Economies Learn : Coordinating Competing Models », Oxford University Press, Oxford, 2002.
- Schukraft, J. (2004), « CERN, a working example of global scientific collaboration », exposé présenté à la rencontre internationale sur la collaboration scientifique et technologique Sud-Sud et Nord-Sud, Islamabad, Pakistan, p. 1-3.
- Seely, B. E. (1984), « The Scientific Mystique in Engineering: Highway Research in the Bureau of Public Roads, 1918-1940 », *Technology and Culture*, vol. 25 (octobre 1984), p. 798-831; réimprimé par Terry S. Reynolds (éd), « The Engineer in America : A Historical Anthology from Technology and Culture », University of Chicago Press, Chicago, 1991, p. 309-42.
- TRB et ECTRI, (Janvier 2006), « 10-point Action Plan between TRB and the European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI) », élaboré lors de la Conférence annuelle du TRB, Washington, D.C.

- Wagner, C. (2004), « Six case studies of international collaboration in science », *Scientometrics*, vol. 62, n°1, p. 3-26.
- Wagner, C. et L. Ledesdorff (2005), « Network Structure, Self-Organization, and the Growth of International Collaboration in Science », *Research Policy*, 34(10), p. 1608-1618.
- Wagner, C. et al. (1997), *International Collaboration in Research & Development*, Monographie, Santa Monica, RAND.
- Wagner et al., (2002), « Linking Effectively : Learning Lessons from Successful Collaboration in Science and Technology », document préparé pour le Bureau de la politique scientifique et technologique de la Maison Blanche, Science and Technology Policy Institute, RAND.





