

RECHERCHE
DEVELOPPEMENT
INTERNATIONAL

r



CENTRE DE PROSPECTIVE ET DE
VEILLE SCIENTIFIQUE (CPVS)
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DES
AFFAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES (DRAST)
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS
ET DU TOURISME (METT)

LA RECHERCHE DANS LE CHAMP
EQUIPEMENT - LOGEMENT -
TRANSPORTS TERRESTRES.

PRIORITES THEMATIQUES ET
THEMES EMERGENTS.

(Allemagne, Etats-Unis, Japon,
Pays-Bas, Royaume Uni, Suisse)

*Marché n° 92 01 213 00 223 7501
du 31-12-92*

Bureau Paris :
28 bis, boulevard
Sébastopol (4^e)

Tél. : (33 1) 42 72 85 30
Fax. : (33 1) 42 72 85 32

D. DROUET
M. SACHS

Adresse postale :
2, rue Traversière
71200 Le Creusot
France

Tél. : (33) 85 55 84 77
Fax. : (33) 85 55 84 78

Rapport Final
JANVIER 1994

S O M M A I R E

PRESENTATION ET SYNTHÈSE DU RAPPORT

1. PRESENTATION	1
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	1'
21. Tendances générale	2
22. Spécialités nationales	2'
3. REPOSITIONNEMENTS THEMATIQUES ET EVOLUTIONS STRUCTURELLES	3'
4. CONCLUSIONS	4'
Tableau 1a. Identification de thèmes de recherche émergents par pays	5'
Tableau 1b. Structures ministérielles en charge des domaines équipement, logement, transports terrestres, de la recherche et de l'environnement. Comparaison France - pays étudiés	7
Tableau 1c. Conditions d'utilisation de sources d'indicateurs de comparaisons internationales	7'

ALLEMAGNE

1. STRUCTURES DE RECHERCHE	8
11. Orientation et programmation de la recherche ...	9
12. Exécution de la recherche	11
Tableau 2. Allemagne. Principaux acteurs de la recherche publique dans le champ équipement - logement - transports terrestres	14
Tableau 3. La Société Allemande pour la recher- che (Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG). Caractéristiques	16

	Tableau 4. Répartition des instituts de recherche par domaines thématiques (aménagement, urbanisme, logements et transports)		17
2.	PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES PRIORITAIRES		21
	21. Hiérarchisation des problèmes des villes (Sondage DIFU)		21
	22. Priorités thématiques actuelles dans les domaines de l'aménagement, de l'urbanisme et de la construction (Rapport 1993 du BMFT)		22
	23. Programme de recherche du Ministère de la Construction pour les années 1993-1997 (mise à jour au 25-08-93)		24
	24. Les priorités de la recherche routière (programme du BAST)		27
	Tableau 5. Comparaison de la hiérarchie des problèmes des villes allemandes des anciens Länder (années 1991 et 1993) .		29
	Tableau 6. Comparaison de la hiérarchie des problèmes entre les villes des anciens et des nouveaux Länder (Année 1993) ..		30
	Tableau 7. Répartition par domaines du financement des recherches par le Ministère de la Construction (BMBau) sur la période 1993 - 97		32
	Tableau 8. Répartition des dotations aux organismes de recherche soutenus institutionnellement par le BMBau sur la période 1993 - 97		33
	Tableau 9. Axes de recherche du programme 1992 - 96 de l'Office Fédéral d'Aménagement du territoire		34
	Tableau 10. Domaines de recherche prioritaires de l'Office Fédéral des Routes (BAST)		37

ETATS - UNIS

1.	STRUCTURES DE RECHERCHE	40
	11. Orientation et programmation de la recherche ...	41

12. Exécution des recherches	43
<i>Tableau 11. Etats-Unis. Principaux acteurs de la recherche publique dans le champ équipement - logement - transports terrestres</i>	46
<i>Tableau 12. Organigramme du National Research Council</i>	48
<i>Tableau 13. Recommandations organisationnelles du Federal Infrastructure Strategy Program</i>	49
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	50
21. Les orientations du Civil Infrastructure Systems Task Group (NSF)	50
22. Priorités de recherche selon la direction du Building and Fire Research Lab. (NIST), le Construction Industry Institute et l'APWA Research Foundation	51
23. Priorités de recherche 1993 - 97 de la Federal Highway Administration (FHWA)	53
24. La relance des recherches dans le domaine des nouveaux matériaux pour les infrastructures	54
25. Les priorités de recherche dans le domaine des transports collectifs	54'
<i>Tableau 14. Recommandations thématiques de la NSF pour la recherche en génie civil</i>	55
<i>Tableau 15. Programmes actuels de la NSF dans le domaine du génie civil</i>	56
<i>Tableau 16. Groupes de travail du Construction Industry Institute (lancés depuis Décembre 1992)</i>	57
<i>Tableau 17. Programmes de recherche en cours de l'APWA Research Foundation</i>	61
<i>Tableau 18. Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA</i>	63
<i>Tableau 18a. Classification des domaines de recherche du Transit Cooperative Research Program</i>	68'

JAPON

1. STRUCTURES DE RECHERCHE	70
11. Orientation et programmation de la recherche ...	71
12. Exécution de la recherche	72
<i>Tableau 19. Japon. Principaux acteurs de la recherche dans le champ équipement - logement - transports terrestres</i>	<i>75</i>
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	77
21. Orientations technologiques générales (Recommen- dations du Livre Blanc du MITI)	77
22. Priorités thématiques du Ministère de la Construction (MOC)	77
23. Priorités thématiques des instituts de recherche dépendant du MOC (BRI, PWRI et GSI)	79
24. Les perspectives technologiques dans les domaines des transports, des déplacements et de la techno- logie routière	81
25. Priorités de recherche de grandes entreprises (matériaux et BTP)	82
<i>Tableau 20. R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours)</i>	<i>84</i>
<i>Tableau 21. Orientations affichées par le MOC pour la Conférence de Rio</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 22. Organisation du BRI</i>	<i>94</i>
<i>Tableau 23. Activités de R & D du BRI</i>	<i>95</i>
<i>Tableau 24. Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015</i>	<i>96</i>
<i>Tableau 25. Programmes et projets japonais de guidage de trafic</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 26. Programme 1993 - 98 de technologie routière</i>	<i>103</i>

<i>Tableau 27. Caractéristiques des activités de R & D de six groupes japonais dans le domaine de la construction</i>	110
---	-----

PAYS - BAS

1. STRUCTURES DE RECHERCHE	113
11. Orientation et programmation de la recherche ...	113
12. Exécution des recherches	115
<i>Tableau 28. Pays-Bas. Principaux acteurs de la recherche publique (champ équipement-logement - transports terrestres)</i>	118
<i>Tableau 29. Centres d'expertise du Netherlands Transport Research Center (AVV)</i>	120
<i>Tableau 30. Répartition par directions du budget du TNO (1991 - 92)</i>	121
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	122
21. Les priorités de recherche à moyen terme du TNO	122
22. Priorités du 2e programme pluriannuel en matière de logement (2e MPO)	123
23. Autres priorités : recherche universitaire, réseaux des villes	124
<i>Tableau 31. Orientation future des recherches de la Division Bâtiments et Construction du TNO</i>	125
<i>Tableau 32. Priorités de recherche de l'Institut d'Aménagement du Territoire du TNO</i> ...	128
<i>Tableau 33. Priorités de recherche dans le domaine du logement (2e programme pluriannuel)</i>	130
<i>Tableau 34. Priorités de l'Institut de Recherche sur la Sécurité Routière (SWOV)</i>	131
<i>Tableau 35. Recherche universitaire. Exemples de thèmes couverts dans les domaines du Bâtiment et de la Construction</i>	132

ROYAUME UNI

1. STRUCTURES DE RECHERCHE	134
11. Orientation et programmation de la recherche ...	135
12. Exécution de la recherche	137
<i>Tableau 36. Royaume Uni. Principaux acteurs de la recherche publique (champ équipement - logement - transports terrestres)</i>	139
<i>Tableau 37. Organigramme du Department of Environment</i>	141
<i>Tableau 38. Evolution budgétaire 1990 - 94 par domaines de l'ESRC et du SERC (Comité de l'ingénierie)</i>	142
<i>Tableau 39. Positionnement des cinq division du BRE</i>	143
<i>Tableau 40. Classement des universités en matière de recherche dans trois disciplines du champ de l'équipement</i>	144
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	146
21. Les priorités à moyen terme du Department of Environment (DoE)	146
22. Les priorités du Department of Transport (DoT) .	148
23. Les priorités de l'Economic and Social Research Council (ESRC)	148
<i>Tableau 41. Les activités de R & D du Building Research Establishment en 1993</i>	150
<i>Tableau 42. Thématiques de recherche et budget 1991 - 92 du Department of Transport</i>	152
<i>Tableau 43. Répartition des dépenses de recher- che de l'ESRC pour l'année 1992 - 93 .</i>	157
<i>Tableau 44. Exemples de programmes et de centres universitaires financés sur le budget de l'ESRC</i>	158

SUISSE

1. STRUCTURES DE RECHERCHE	162
11. Orientation et programmation de la recherche ...	163
12. Exécution de la recherche	164
<i>Tableau 45. Suisse. Principaux acteurs de la recherche publique (champ équipement - logement - transports terrestres)</i>	166
<i>Tableau 46. Liste des Programmes Nationaux de Recherche depuis 1980</i>	168
2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS	169
21. Le Programme National de Recherche "futur des villes, des régions urbaines et des transports publics" (PNR 25)	169
22. Autres actions de recherche sur des thèmes voisins du PNR 25	171
23. Le 6e Programme de la Commission de Recherche pour le Logement (CRL)	172
24. Programmes d'écologie urbaine (EAWAG)	174
<i>Tableau 47. Présentation schématique du program- me national de recherche "Ville et Transport"</i>	176
<i>Tableau 48. Les projets de recherche du PNR 25 - Ville et transport (1989 - 1991)</i>	177
<i>Tableau 49. Evolution des thématiques de recher- che des programmes de la CRL depuis 1976</i>	183
<i>Tableau 50. Grille thématique initiale de la CRL</i>	184
<i>Tableau 51. 6e programme de recherche pour le logement. Thèmes et échéances</i>	185
<u>SIGLES ET ABREVIATIONS</u>	186

P R E S E N T A T I O N
E T S Y N T H E S E
D U R A P P O R T

1. PRESENTATION

L'étude, réalisée pour le Centre de Prospective et de Veille Scientifique (CPVS) de la Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques (DRAST), couvre les domaines de l'équipement, du logement et des transports terrestres. Si l'ensemble de ces domaines relevait d'un seul ministère (Ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, MELT) au moment de la définition de l'étude, la réorganisation ministérielle intervenue en Mars 1993 a créé deux ministères, Équipement Transports et Tourisme (METT) d'une part, et Logement (ML) de l'autre. La DRAST continuant d'assurer ses fonctions vis-à-vis des deux ministères, ce redécoupage n'a pas introduit de modifications dans le champ considéré. (Certains domaines relevant à l'origine du MELT ou aujourd'hui du METT, ne sont pas pris en compte : aéronautique civile, "mer-océan-construction navale", tourisme).

L'objectif était, d'une part d'identifier les priorités de recherche à long terme et les thèmes émergents dans plusieurs pays industrialisés (Allemagne, États-Unis, Japon, Pays-Bas, Royaume Uni, Suisse) et, d'autre part, de contribuer à la mise en place des éléments d'un dispositif international de veille scientifique et technique. Il s'agissait pour répondre à ce deuxième objectif, de présenter les principales structures de recherche concernées par le champ retenu dans chacun des pays. Le domaine pris en compte était celui de la recherche orientée, programmée et financée par la puissance publique. Il faut observer qu'une partie de cette recherche est effectuée par les entreprises. Cependant les recherches menées par les entreprises de leur propre initiative, donc sur leur propre financement, ne sont pas couvertes.

L'étude a été menée à partir d'investigations directes dans chaque pays. Elle a aussi pris en compte les résultats de travaux effectués en France au cours des dernières années sur des sous-champs thématiques et des zones géographiques particuliers. Il s'agit notamment de trois études réalisées pour le Programme de Recherche et de Développement pour l'Innovation et la Technologie dans les Transports Terrestres (PREDIT) qui traitent de la structuration des dispositifs de recherche et des aspects

budgétaires relatifs aux transports terrestres (1), et d'une étude du service de Prospective et Valorisation du CSTB sur la recherche sur le thème "confort, santé et environnement" en Europe (2).

Les résultats provisoires ont été présentés à la DRAST. Les remarques faites lors de cette présentation, ainsi que les documents complémentaires communiqués depuis, ont été pris en compte dans la version définitive du rapport. Celui-ci est structuré par pays, chacun d'entre eux étant traité en deux parties. La première porte sur l'organisation de la recherche et présente un tableau récapitulatif des principaux acteurs, suivi de commentaires sur les organismes en charge de la programmation et du financement de la recherche et sur les principales catégories d'acteurs produisant les recherches. La deuxième partie identifie les orientations thématiques affichées pour l'avenir et les thèmes émergents.

2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS

En raison de l'ampleur du domaine et du champ géographique considérés, l'identification des orientations thématiques pour les années à venir est faite sur la base des éléments disponibles dans les programmes à moyen et long terme des principaux organismes de chaque pays. Sont de plus disponibles dans certains cas des éléments sur les problèmes importants pour l'avenir. Ces éléments sont également pris en compte car ils fournissent des indications sur les domaines problématiques susceptibles de mobiliser la recherche à long terme.

(1) *Stratégie de R & D aux Etats-Unis dans le domaine de l'industrie et des services de transports terrestres. SRI International/Sofretu. septembre 1992.*

Rapport sur la R & D dans les transports terrestres au Japon. SERIC. Septembre 1991.

Stratégie de R & D en Europe dans le domaine de l'industrie et des services de transport terrestre. Battelle France. Février 1993.

(2) *Plan Construction et Architecture. CSTB. La recherche publique en Europe sur le thème confort, santé et environnement. Décembre 1993.*

21. Tendances générales

Une lecture en tendances générales peut être effectuée à partir de l'évolution du poids respectif des différentes disciplines scientifiques au sein de la recherche couvrant le champ "équipement-logement-transports terrestres".

Ainsi il apparaît que si les sciences de l'ingénieur et la recherche technologique confirment leur place - traditionnellement forte - dans des domaines comme ceux des transports, de la construction et des matériaux, leur rôle se renforce en liaison avec les problématiques d'aménagement et d'urbanisme (approfondissement de la compréhension des interactions entre les logiques d'aménagement spatial et le développement des grands systèmes techniques). De même on assiste à l'affirmation de nouveaux axes technologiques dans le domaine des déplacements (gestion de la mobilité à partir de "systèmes intelligents") comme dans celui des infrastructures (sciences du diagnostic et du risque, renouvellement des techniques de la mesure, montée des technologies de réhabilitation et de rénovation...).

Les sciences sociales connaissent aussi un certain redéploiement. Elles s'affirment en particulier dans le domaine du logement, ce qui correspond au passage de logiques à dominante quantitative (production de logements) à la prise en compte fine de catégories spécifiques de population (ménages mono-parentaux, population immigrée, etc) et des changements dans les modes de vie.

Les sciences économiques (bien implantées traditionnellement dans l'ensemble du champ) se renforcent autour des thématiques portant sur l'action publique et les instruments des politiques (en raison notamment de la place grandissante des instruments économiques). La composante "gestion-organisation" des sciences économiques suscite un intérêt croissant particulier pour l'amélioration de la gestion des systèmes d'infrastructures et des services urbains (notamment modalités d'implication de partenaires privés). D'autres exemples portent sur la rationalisation des processus de construction (chantiers).

L'émergence de la problématique environnement-santé a des répercussions dans pratiquement tous les domaines. Elle confère une place accrue et souvent nouvelle aux sciences de l'environnement et de la vie. Les axes de cette progression

sont multiples : compréhension des inter-relations entre environnement et aménagement, entre environnement et systèmes de mobilité, introduction de préoccupations de "durabilité" au niveau des processus de construction et, en amont, du développement des matériaux... Cette composante s'affirme également dans les réflexions sur les instruments des politiques publiques (planification, outils économiques, réglementation, etc).

22. Spécificités nationales

Au delà de ces observations d'ensemble, les dominantes nationales diffèrent parfois de façon significative (tableau 1a) :

- Dans le domaine "*aménagement-urbanisme*", la recherche de chacun des quatre pays européens met l'accent sur des niveaux territoriaux différents. Les coopérations ville-périphérie, la revitalisation rurale et les grands équilibres à l'échelle nationale font l'objet de priorités fortes en Allemagne. Aux Pays-Bas, l'aménagement régional et les réseaux de villes sont les axes principaux des recherches. La Suisse se rapproche du cas néerlandais en mettant l'accent sur le fonctionnement des régions urbaines, tandis que la problématique du redéveloppement économique des centres urbains est surtout prioritaire en Grande Bretagne. Les questions d'usage rationnel d'un espace disponible limité (reconversion de terrains, réaménagement de friches) sont par contre plus affirmées au Japon.
- En matière de "*transport*" et de "*mobilité*", l'accent mis sur l'innovation technologique (déplacements routiers en particulier) est très fort aux Etats-Unis et au Japon, tandis que les recherches portant sur le fonctionnement global du système de transport - avec prise en compte des possibilités ouvertes par l'intermodalité - s'affirment surtout en Allemagne et en Suisse.
- L'Allemagne, la Suisse et les Pays-Bas convergent encore pour la relance des sciences sociales appliquées au logement de populations spécifiques, tandis que le Royaume Uni apparaît plus préoccupé par la composante économique et les modalités de gestion des parcs de logement. Quant au Japon les recherches y sont marquées par la volonté de dépasser l'effort quantitatif des dernières décennies pour

développer la qualité des habitations.

- Au niveau des infrastructures, la problématique de l'entretien et de la réhabilitation est particulièrement affirmée aux Etats-Unis. D'autres pays, comme l'Allemagne et le Japon, orientent davantage leur effort sur l'extension ou le rééquilibrage des grands réseaux. On notera enfin - dans le cas Suisse comme dans celui du Japon - l'importance renouvelée des recherches sur les infrastructures souterraines.
- La composante technologique des recherches s'affirment à nouveau aux Etats-Unis et au Japon dans le secteur de la construction. En matière de construction, les questions d'environnement et de développement durable sont au centre de nombreux programmes dans tous les pays. Les préoccupations d'environnement, de durabilité et de santé se retrouvent aussi dans les recherches sur les matériaux. On observera cependant un affichage plus net sur ces thèmes en Europe (Pays-Bas, Allemagne, Suisse notamment) et aux Etats-Unis par rapport au Royaume Uni et au Japon.
- Si la recherche sur les questions d'environnement et de risques progresse partout, elle prend néanmoins des orientations particulières dans quelques pays : accent mis en Allemagne sur les conflits entre protection de la nature et pénurie d'espace constructible, problématique des risques en situation d'urgence aux Etats-Unis et au Japon, recherche amont sur les "*indicateurs de l'environnement*" aux Pays-Bas, affirmation de l'écologie urbaine en Suisse et en Allemagne...
- On observera enfin que les questions de recherche associées à l'organisation des pouvoirs locaux, aux finances locales et à l'association du secteur privé à la gestion des services est beaucoup plus développé au Royaume Uni et aux Etats-Unis que dans les autres pays.

Les évolutions structurelles, économiques et sociales propres à chaque pays influent sur les choix thématiques. Ainsi dans le cas allemand, la problématique du rééquilibrage inter-régional face au retard des nouveaux Länder pèse sur les priorités des programmes. Les orientations suisses se rapprochent des priorités allemandes par leurs aspects sociaux et en raison de la montée des thèmes liés à l'écologie urbaine. La dimension prospective est aussi particulièrement affirmée en Suisse grâce au programme "*futur*

des villes, des régions urbaines et des transports publics".

Pour les Etats-Unis, la question des infrastructures, de leur réhabilitation et de leur renouvellement marque de nombreuses priorités. On la retrouve en matière scientifique dans le domaine des matériaux et des sciences du diagnostic. On la retrouve également en liaison avec la préoccupation d'une relance de l'effort de recherche en matière de productivité et d'innovation dans le processus de construction.

Dans le cas japonais c'est la place faite à la technologie qui apparaît comme l'axe fédérateur (qu'il s'agisse de mobilité, de construction ou encore d'infrastructure), tandis qu'aux Pays-Bas les thématiques de l'environnement et du développement durable sont sous-jacentes à de nombreuses orientations. Le Royaume Uni se singularise, dans une optique très libérale, par l'importance prise par les questions économiques et financières (mouvements de privatisations, développement économique local, etc).

3. REPOSITIONNEMENTS THEMATIQUES ET EVOLUTIONS STRUCTURELLES

Les organismes en charge des recherches dans le champ "équipement-logement-transport terrestres" diffèrent fortement d'un pays à l'autre. Le tableau 1b présente de façon comparative avec la situation française les grandes lignes des découpages ministériels. On constate d'une part des attributions variées de compétences entre ministères techniques et, d'autre part, un rattachement des politiques de recherche soit à un ministère spécifique, soit à un ensemble plus large de fonctions (intérieur, commerce, éducation, etc). L'environnement, domaine connexe de l'équipement, lui est ou non associé selon des dispositions institutionnelles variables.

Ce tableau, qui ne porte que sur les ministères centraux, doit être complété par les tableaux du rapport relatifs à chaque pays pour appréhender plus complètement l'extrême différenciation des structures. Ces écarts influent sur les priorités thématiques affichées, car il est très rare que celles-ci émanent d'organismes au positionnement comparable. D'autre part les dispositifs institutionnels sont loin d'être figés : Dans certains cas le renforcement de priorités thématiques anciennes ou la montée de nouvelles priorités se conjugue avec des transformations des

dispositifs de gestion et de production de la recherche.

Ainsi, aux Etats-Unis, la priorité donnée au développement et à la rénovation des infrastructures se heurte à la faiblesse structurelle du dispositif de gestion de la recherche fédérale dans ce domaine. Les deux piliers de ce dispositif (HUD et le DoT) couvrent en effet très mal l'ensemble du champ des infrastructures (hors infrastructures de transport) de sorte que le Federal Infrastructure Strategy Program préconise l'élargissement des responsabilités du Federal Coordinating Council for Science Engineering and Technology et de l'Office and Science and Technology Policy (OSTP) de la Maison Blanche à ce champ. (Ces structures pourraient s'appuyer sur le National Institute of Standards and Technology (NIST), l'US Army Corps of Engineers et la National Science Foundation pour gérer les programmes).

En Allemagne la réunification a provoqué la dissolution des structures centralisées de l'ancienne RDA et leur intégration, après évaluation par le Conseil Scientifique de la Fédération (Wissenschaftsrat), au sein d'universités, des sociétés Max Plank et Fraunhofer et des Centres de Recherche Nationaux. La montée des thèmes environnement est perceptible dans les priorités de rattachement observées suite à cette réorganisation.

Aux Pays-Bas l'Institut National pour la Recherche Appliquée (TNO, effectifs : 5.200 personnes) a subi une réorganisation structurelle en 1991 qui reflète la priorité donnée aux questions de construction (création d'une division "*Bâtiment et Construction*" regroupant toutes les activités du TNO dans ces domaines). Pour les transports, un regroupement de moyens a été effectué en 1992 avec la création du Centre de Recherche des Transports (AVV). Le rôle de ce centre est de mieux articuler la programmation et la production des recherches et de faciliter les approches intégrées des questions de transport et de circulation.

Les évolutions structurelles constatées dans les autres pays apparaissent moins directement liées aux priorités thématiques. Au Royaume Uni les transformations les plus importantes ont pour but de relancer la recherche à long terme et de favoriser la concurrence entre producteurs des recherches. Ces choix stratégiques se sont traduits par la création d'un Office of Science and Technology rattaché directement au Premier Ministre et par la privatisation de certaines structures. La mise en place de procédure d'évaluation et le remplacement des subventions par des

appels d'offres concourent également à cette nouvelle politique.

4. CONCLUSIONS

Le parti retenu par l'étude, qui est celui d'une large exploration thématique, ne permet pas d'effectuer des mesures quantitatives comparatives des efforts de recherche envisagés. Il rend possible par contre un repérage fin des thématiques affichées par les principaux organismes pour les années à venir (qui font l'objet d'environ 40 tableaux du rapport). Le rapport développe sur cette base des analyses par pays et par organismes. Un troisième niveau de présentation, plus synthétique et cherchant à dégager les dominantes, a été abordé dans la présente synthèse. Ceci a permis d'apprécier certaines tendances générales affectant l'ensemble des pays étudiés, ainsi que des éléments différenciant les priorités nationales.

Au delà de ces résultats, plusieurs pistes d'approfondissement sont envisageables dans l'optique d'un suivi comparatif affiné des priorités à moyen terme des pays industrialisés. Parmi celles-ci peuvent être envisagées la production d'indicateurs quantitatifs de comparaisons internationales, une focalisation sur certains des thèmes émergents ou encore l'étude des modalités de gestion de la recherche dans certains pays.

- a) En ce qui concerne les indicateurs quantitatifs différentes sources pourraient être mobilisées. Au niveau des évolutions budgétaires les statistiques d'EUROSTAT et de l'OCDE permettent par exemple le suivi de certaines classes relevant du champ METT/ML. D'autre part la bibliométrie sur les publications scientifiques peut déboucher sur la production directe de différentes catégories d'indicateurs de comparaison internationale. De la même manière les bases de données sur les brevets peuvent fournir d'autres types d'indicateurs. Le tableau 1c récapitule les conditions envisageables d'utilisation de ces sources telles qu'elles ressortent d'un travail, complémentaire de la présente étude, mené en collaboration avec le CPVS et l'OST.
- b) Une autre approche, éventuellement centrée sur certains thèmes émergents, pourrait s'appuyer sur une enquête (type Delphi) auprès des responsables des organismes contactés

pour la présente étude et fournir une hiérarchisation comparée des priorités thématiques à moyen et long terme à partir d'une liste de thématiques extraite des analyses effectuées dans ce rapport.

- c) L'analyse de modalités envisageables de gestion de la recherche à partir de l'expérience des pays étudiés pourrait en particulier porter sur l'approche britannique (procédures d'évaluation et d'attribution des financements visant à instaurer une "concurrency" accrue entre les équipes de production). Elle pourrait aussi mettre l'accent en amont de la programmation de la recherche publique sur les procédures en vigueur dans plusieurs pays pour définir les orientations des recherches dans le champ équipement-logement-transports.

	ALLEMAGNE	ETATS-UNIS	JAPON	PAYS-BAS	ROYAUME UNI	SUISSE
AMENAGEMENT URBANISME	<ul style="list-style-type: none"> . Coopération villes/périphérie. . Rénovation/réaménagement (espaces militaires). . Actions structurelles. . Aménagement rural. 		<ul style="list-style-type: none"> . Reconversion terrains non constructibles . Réhabilitation friches. . Aménagement rivières. . Utilisation rationnelle espace. 	<ul style="list-style-type: none"> . Aménagement régional et technologie. . Coûts fonciers et usage des sols. . Réseaux de villes. . Randstadt et compétition internationale 	<ul style="list-style-type: none"> . Développement économiques des centres urbains. 	<ul style="list-style-type: none"> . Fonctionnement "régions urbaines". . Comportement investisseurs et localisations.
DEPLACEMENTS MOBILITE	<ul style="list-style-type: none"> . Relations urbaines/transport. . Systèmes transport global/interconnexions. 	<ul style="list-style-type: none"> . Véhicules intelligents. . Systèmes de déplacements automobiles. 	<ul style="list-style-type: none"> . "Nouvelle mobilité" : TGV, ascenseurs grande capacité. . Véhicules intelligents, gestion trafic . Services à haute valeur ajoutée. 	<ul style="list-style-type: none"> . Relations transport/développement urbain. . Nouveaux systèmes informatiques et déplacements. . Information et gestion circulation. 	<ul style="list-style-type: none"> . Gestion circulation. . Changements démographiques et sociaux et demande de transport. 	<ul style="list-style-type: none"> . Image de la ville et mobilité. . Coordination et financement des transports . Intermodalité (personnes, marchandises).
LOGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> . Problèmes sociaux (immigrés, mono-parent, SDF, ...). . Expérimentation. . Modernisation/réaffectation. 		<ul style="list-style-type: none"> . Qualité dans le logement. 	<ul style="list-style-type: none"> . "Rotations" dans l'occupation des logements. . Politique de réhabilitation . Aides aux populations démunies. 	<ul style="list-style-type: none"> . Recherche dans le cadre de l'inventaire logement. . Coût de gestion logement par municipalités. . Problèmes loyers (impayés). . Réhabilitation . Accessibilité handicapés. 	<ul style="list-style-type: none"> . Valeurs et modes de vie. . Besoins à dix ans. . Besoins spécifiques groupes de population. . Nouvelles formes de logements.

.../...

Tableau 1a. Identification de thèmes de recherche émergents par pays.

	ALLEMAGNE	ETATS-UNIS	JAPON	PAYS-BAS	ROYAUME UNI	SUISSE
INFRASTRUCTURES	<ul style="list-style-type: none"> Equipements/est. 	<ul style="list-style-type: none"> Réhabilitation, entretien, gestion. Intégration des systèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> Villes "intelligentes". Intégration paysage. Infrastructures souterraines. 		<ul style="list-style-type: none"> "Global change" et thématiques équipement infrastructures. 	<ul style="list-style-type: none"> "Swiss Metro" (infrastructures souterraines).
CONSTRUCTION	<ul style="list-style-type: none"> Construction économe (espace, ressources). 	<ul style="list-style-type: none"> Technologies avancées construction (info.), gestion chantier, productivité. 	<ul style="list-style-type: none"> Constructions souterraines. Microtunneliers, gainages, forages. Automatismes, contrôles. 	<ul style="list-style-type: none"> Démolition et environnement. Durabilité des constructions. Aspects financiers et démographiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des chantiers (y compris petits chantiers), sécurité. Coûts réhabilitation. 	
MATERIAUX DIAGNOSTIC	<ul style="list-style-type: none"> Construction saine/polluants-matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> Gros efforts matériaux haute performance, durables, réutilisables. Sciences détérioration, diagnostic, test. 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostic chaussées. Contrôle à long terme ouvrages d'art 	<ul style="list-style-type: none"> Choix matériaux et développement durable. 	<ul style="list-style-type: none"> Matériaux de couverture (toitures plates). Recyclage, remplacement matériaux néfastes. 	
ENVIRONNEMENT RISQUES	<ul style="list-style-type: none"> Pénurie espace vs protection nature. Environnement urbain, écologie urbaine. Protection civile/catastrophes. 	<ul style="list-style-type: none"> Système contrôle bâtiments/risques en situation d'urgence. 	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes globaux. Risques et catastrophes naturelles. 	<ul style="list-style-type: none"> Indicateurs environnement. Environnement, énergie, santé conditions de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> Santé environnement à l'intérieur des locaux. Problèmes du radon. Effets pluies acides sur matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecologie urbaine. Protection contre catastrophes. Approvisionnement villes.

.../...

Tableau 1a (suite). Identification de thèmes de recherche émergents par pays.

	ALLEMAGNE	ETATS-UNIS	JAPON	PAYS-BAS	ROYAUME UNI	SUISSE
ADMINISTRATION ET FINANCES LOCALES	<ul style="list-style-type: none"> . Intercommunalité. . Financement rénovation urbaine. . Structures administratives (est). 				<ul style="list-style-type: none"> . Réformes finances locales, recours appels d'offre gestion services. . Pouvoirs locaux et privatisations. 	
PLANIFICATION OUTILS	<ul style="list-style-type: none"> . Etude de cas procédures spéciales. . Nouveaux besoins et instruments planification. 	<ul style="list-style-type: none"> . Planification et environnement. 		<ul style="list-style-type: none"> . Instruments de politique publiques et environnement. . Planification globale ressources et aménagement. 	<ul style="list-style-type: none"> . Planification et développement durable. 	<ul style="list-style-type: none"> . Outils politiques de "densification" du territoire. . Efficacité des outils de planification.

Tableau 1a (suite). Identification de thèmes de recherche émergents par pays.

	FRANCE	ALLEMAGNE	ETATS-UNIS	JAPON	PAYS-BAS	ROYAUME UNI	SUISSE
TRANSPORTS TERRESTRES	METT (b)	BMV	DOT	MOT	MVW	DOT	DFTCE
EQUIPEMENT (a)		BMBau	HUD	MOC		DOE	DFEP
LOGEMENT	ML				VROM		DFI
RECHERCHE	MERS	BMFT (rech. + techn.)	NRC NSF	MITI (Commerce, Ind.) STA (1er Ministre)	MOW (Ed. + Science) MEZ (Economie)	OST (Cabinet Office)	DFI (OFES)
ENVIRONNEMENT	ME	BMU	EPA	EA (1er Ministre)	VROM	DOE	DFI

(a) Comprend construction, génie civil, urbanisme, aménagement.
 (b) Voir liste des sigles en annexe du rapport.

Tableau 1b. Structures ministérielles en charge des domaines équipement, logement, transports terrestres, de la recherche et de l'environnement.
 Comparaison France - pays étudiés.

SOURCES D'INDICATEURS		POSSIBILITES DE PRODUCTION A COURT TERME D'INDICATEURS S & T DANS LE CHAMP METT/ML	RECOMMANDATIONS POUR AMELIORER LA PERTINENCE DE LA SOURCE A MOYEN & LONG TERME
STATISTIQUES INTERNATIONALES	EUROSTAT	Utilisation directe possible de quelques classes et de sous-classes de la NABS correspondant au champ METT/ML.	Vérifier les biais éventuels introduits par les différences de structure de production de la R & D dans les différents pays au regard d'une imputation thématique par "établissement". Etablir des contacts avec les services statistiques de quelques pays importants pour échange d'expérience sur la production de données dans le champ METT/ML.
	OCDE STAN-ANBERD (Entreprises)	Utilisation directe possible des résultats pour 5 des 26 secteurs de la classification qui ressortent du champ METT/ML.	
	OCDE (Crédits budgétaires publics)	Utilisation directe possible des résultats pour deux des catégories d'objectifs socio-économiques.	
BIBLIOMETRIE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES (OST - SCI)	Validation préalable par groupe d'experts des journaux de la base SCI par rapport à des catégories du champ METT/ML. Construction raisonnée d'ensembles constitutifs de sous-thèmes. A partir de ce travail établissement direct par OST de différents indicateurs de comparaison internationale ("poids" relatif des pays, spécialisation, mesures d'impact, etc).	Etude du potentiel de bases bibliométriques complémentaires de SCI par rapport au champ METT/ML.	
BIBLIOMETRIE BREVETS (OST - EPAT Bibliométrie et OST - CHI Research USPTO)	Production directe possible par l'OST d'indicateurs pour des classes et sous-classes de la nomenclature CIB correspondant au champ METT/ML (dans les systèmes européens et américains). Comparaisons internationales (par technologies, secteurs d'application, contrôle de la technologie...). Analyse de groupes des "réseaux industriels" des pays, etc...	Travail souhaitable de regroupement adapté des sous-classes de brevets pour mieux rendre compte de différents sous-champ intéressant le METT/ML.	

Tableau 1c. Conditions d'utilisation de sources d'indicateurs de comparaisons internationales.

Source : Etude CPVS-OST-RDI sur la faisabilité d'indicateurs scientifiques et techniques dans le champ du METT. Septembre 1994.

A L L E M A G N E

1. STRUCTURES DE RECHERCHE

Le tableau 2 page 14 situe les principaux organismes qui contribuent à la recherche dans le champ équipement-logement-transports terrestres en distinguant d'une part les fonctions d'orientation, de programmation et de financement et, d'autre part, l'exécution ou la production des recherches.

Une remarque préliminaire doit être faite avant d'analyser ce dispositif en ce qui concerne l'intégration des structures de l'ancienne RDA. Avant la réunification, trois Académies (Académie des Sciences, Académie des Sciences Agricoles et Académie de la Construction) regroupaient 94 % du personnel de recherche. A titre indicatif l'Académie des Sciences comprenait 23.750 personnes dont 18.000 pour le personnel scientifique. L'Article 38 du Traité d'Unification de l'Allemagne a précisé les dispositions principales pour réaménager ces structures.

Une première conséquence a été la dissolution des anciennes structures centralisées. Par ailleurs, chaque institut de recherche de l'ancienne RDA est passé le jour de l'Unification allemande sous la souveraineté des cinq nouveaux Länder (Les contrats des personnels ont été renouvelés jusqu'au 31 Décembre 1991). Le Conseil Scientifique de la République Fédérale (Wissenschaftsrat) a engagé une procédure d'évaluation des instituts en terme de compétences scientifiques et de possibilité d'intégration au système de la RFA.

Plusieurs options en ont résulté pour les instituts maintenus : intégration au sein d'universités, poursuite en tant que centre de recherche des Länder ou en tant que structure mixte Land-Fédérale, intégration au sein de structures existantes comme la Société Max Plank, la Société Fraunhofer ou les Centres de Recherche Nationaux. Une sévère réduction d'effectif a suivi de ces restructurations.

A côté des restructurations résultant de la réunification, la situation de la recherche allemande est également marquée par un tassement des dépenses du gouvernement fédéral qui n'atteignent en 1993 que 17,9

Deuxième particularité, le système allemand dispose de différents organismes qui permettent une intégration structurelle entre fonctions ou entre niveaux territoriaux.

Ainsi parmi les structures fédérales, l'Office Fédéral des Routes (Bundesanstalt für Strassenwesen, BAST) créé en 1951 par le Ministère Fédéral des Transports ou encore de l'Office Fédéral pour la Recherche sur l'Aménagement du Territoire (Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, BfLR) qui dépend du Ministère Fédéral de la Construction, assurent simultanément pour le compte des ministères des missions de programmation des recherches, une partie de leur exécution et la gestion de contrats réalisés par d'autres centres de recherche.

Soulignons aussi, au niveau des recherches technologiques, le rôle de gestionnaire de programmes tenu par les Centres de Recherche Nationaux pour le compte du Ministère Fédéral de la Recherche et de la Technologie (BMFT). D'autres organismes ont des fonctions similaires sur des thèmes spécifiques. C'est par exemple le cas de l'Association Allemande des Ingénieurs (Verein Deutsche Ingenieure, VDI) et de l'Association des Professionnels de la Chimie (DECHEMA) pour un programme relatif à la corrosion. Là encore le BMFT délègue un certain degré d'autonomie de programmation.

La coordination entre niveaux territoriaux repose d'une part sur une procédure qui touche tous les ministères dont le budget de R & D (tous domaines confondus) est supérieur à 10 millions DM. Dans le cas des recherches relevant du champ de l'équipement, les ministères concernés sont le BMFT, le ministère fédéral de la construction (BMBau) et le ministère fédéral des transports (BMV) et dans une moindre mesure celui de l'environnement (BMU) de même que certains ministères des Länder importants (Rhénanie du Nord - Westphalie, Bade Wurtemberg). Cette procédure s'applique à la fois aux programmes annuels récurrents, aux programmes spécifiques et aux actions de R & D hors programmes. Elle prévoit que tout projet d'un montant supérieur à 200.000 DM doit être communiqué à l'ensemble des ministères potentiellement concernés avant décision d'attribution.

Une structure plus ancienne, mise en place en 1957 par le gouvernement fédéral et les Länder, a pour mission de formuler des recommandations générales relatives au développement de la recherche et de la science. Il s'agit du Conseil Scientifique (Wissenschaftsrat). Ce conseil intervient sur le

contenu des programmes et sur les structures organisationnelles. Il est composé de scientifiques de renom et a effectué par le passé des arbitrages entre les prérogatives du niveau central et des Länder. Il joue aujourd'hui un rôle déterminant dans le processus d'évaluation et d'intégration des instituts de recherche de l'ex RDA.

Soulignons par ailleurs le rôle particulier de la Société Allemande pour la Recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG) qui, en dehors de sa fonction de financement de la recherche, est la structure où s'effectue la concertation entre producteurs de recherches fondamentales. La DFG en elle-même ne produit pas de recherche mais joue un rôle important dans l'orientation des programmes publics et dans la sélection des projets (Voir tableau 3 page 16).

La programmation des recherches au niveau local, principalement par les associations de communes, bénéficie aussi d'une coordination avec celle des autres niveaux territoriaux. Cette coordination s'effectue au sein d'organismes chargés pour partie de leur exécution tels que l'Académie d'Urbanisme et de Géographie (DASL) ou l'Institut d'Urbanistique (DIFU).

12. Exécution de la recherche

La production des recherches se répartit entre les entreprises privées, des organismes publics et l'université.

Les entreprises travaillent en grande partie sur leur propre budget, mais l'effort public de R & D technologique contribue à leurs travaux de façon significative sur certains créneaux. A côté des grandes entreprises, qui disposent de capacités de R & D en interne existe une recherche industrielle collective particulièrement développée au sein des PME/PMI. On notera au niveau des PME, que l'Union des Associations de Recherche Industrielle (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen, AIF) assure des fonctions de coordination des programmes. Elle regroupe 96 associations de recherche représentant 34 branches industrielles et 69 % des PME de RFA. Les entreprises membres contribuent près de 200 millions DM à la recherche tous domaines confondus et bénéficient d'un cofinancement de 100 millions DM provenant pour l'essentiel du Ministère de l'Economie (BMW).

Parmi les grands groupes, plusieurs noms doivent être cités en raison de leur poids en matière de recherche technologique dans le champ équipement-logement-transports : Siemens, le groupe helvético-suédois ABB qui dispose d'importantes implantations en Allemagne, Daimler-Benz, Deutsche Babcock, Linde, Philipp Holzmann, Bilfinger & Berger, Thyssen...

Il faut mentionner aussi parmi les organismes privés, l'existence d'instituts concurrents directs des laboratoires universitaires. Ces instituts privés travaillent sur contrat notamment dans le cadre du programme du BMFT. Certains jouissent d'une renommée internationale comme BATTELLE à Francfort et DORNIER à Friedrichshafen qui disposent de moyens suffisants pour mener des recherches technologiques de pointe. L'I.F.O. de Munich en ce qui concerne les aspects économiques peut aussi être classé dans cette catégorie.

Parmi les organismes publics quatre grandes catégories peuvent être distinguées :

- L'ensemble université - universités techniques - écoles supérieures professionnelles et techniques qui intervient essentiellement en recherche fondamentale et dans une moindre mesure, en recherche technologique. Pour compenser la tendance à l'éclatement en petites unités des équipes de recherche universitaires, le Conseil Scientifique (Wissenschaftsrat) avait suggéré en 1968 la constitution de domaines spéciaux de recherche (Sonderforschungsbereiche) permettant le regroupement géographique des moyens de recherche. Ces regroupements bénéficient de financements fédéraux sur une longue période (12 - 15 ans).

- Les Centres de Recherche Nationaux (Grossforschungseinrichtungen) qui dépendent du BMFT et disposent avec l'Arbeitsgemeinschaft der Grossforschungseinrichtungen (Association des Centres de Recherche Nationaux, AGF) d'une structure de coordination. Aucun n'est centré prioritairement sur le champ de l'équipement mais globalement leur poids est important car ils constituent une des structures principales de la recherche allemande. Au nombre de treize, ils emploient 21.000 personnes dont 4.000 chercheurs. Ils ont été créés pour mener les grands projets de recherche publique exigeant des équipements importants comme par exemple le programme nucléaire.

- D'autres centres importants relevant du champ étudié dépendent directement des ministères fédéraux de la construction et des transports tels que le BfLR et le BAST. A titre indicatif le BAST (Bundesanstalt für Strassenwesen) emploie 430 personnes. Signalons aussi les instituts dits de la "liste bleue" qui sont des instituts régionaux dont les recherches sont reconnues d'intérêt national. Ils sont cofinancés par les Länder et le niveau fédéral et certains interviennent dans le domaine de l'équipement.

- Les Centres de la Société Fraunhofer pour la promotion de la recherche appliquée (FhG). Au nombre de 37 (dont 6 exclusivement pour la recherche militaire) ils emploient 6.000 personnes pour un budget total de l'ordre de 700 millions de DM, dont les deux tiers de financements sur contrat. On notera que la FhG dispose de trois instituts spécialisés dans l'information scientifique et technique, les brevets, les transferts et l'évaluation technologique qui intéressent pour partie le domaine de l'équipement. Ce sont l'Informationszentrum Raum und Bau (IRB) de Stuttgart, la Patentstelle für die Deutsche Forschung (PST) à Munich et l'Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) de Karlsruhe.

Les soixante Instituts Max Plank (Max - Plank Gesellschaft - MPG) pour la promotion de la science. Axés sur les recherches fondamentales, ils sont financés conjointement par le niveau fédéral et les Länder mais leur activité ne concerne que ponctuellement certains domaines du champ équipement-logement-transport.

A un niveau d'analyse beaucoup plus détaillé, le répertoire de la recherche dans le domaine de l'aménagement, de l'urbanisme, du logement et des transports produit chaque année par le BfLR et l'Informationszentrum Raum und Bau (IRB, qui dépend de la société Fraunhofer) permet de positionner les principaux centres de recherche par domaines thématiques. Le tableau 4 pages 17 à 20 indique pour 24 domaines le nombre d'instituts de recherche concernés en 1992, la répartition entre instituts universitaires et instituts non-universitaires et quelques exemples d'organismes importants (notamment ceux qui bénéficient de plusieurs contrats de recherche fédéraux). On observera que le poids relatif des instituts universitaires est fort au niveau des sciences sociales, mais moins présent quand les thématiques ont un contenu technique plus important comme c'est le cas des transports.

	MINISTERES FEDERAUX	LÄNDER	COMMUNES
<p>ORIENTATION PROGRAMMATION ET FINANCEMENT DE LA RECHERCHE</p>	<ul style="list-style-type: none"> . BMFT (rech & tech.)(a) . BMBau (Construction)(b) . BMV (transport)(c) . BMU (environnement)(d) <p style="text-align: center;">Deutsche Forschungsgemeinschaft (Société allemande pour la recherche) AGF(j)</p>	<p style="text-align: center;">Landesministerium für Raumordnung und Stadtentwicklung (Ministères régionaux de l'Aménagement et de l'Urbanisme)(i)</p>	<p style="text-align: center;">Deutsche Städtetag (Association des villes allemandes)</p> <p style="text-align: center;">Deutsche Gemeindebund (Union des villes allemandes)</p>
<p>EXECUTION DE LA RECHERCHE</p>	<ul style="list-style-type: none"> . UBA(f), BFNAL(e) . BAST (routes) . BfLR (aménagement)(g) <p style="text-align: center;">CENTRES DE RECHERCHE NATIONAUX (KFA, KfK...)(h)</p> <p style="text-align: center;">Institut Max Plank</p> <p style="text-align: center;">Instituts Universitaires (Munster, Munich, Berlin...)</p> <p style="text-align: center;">Bureaux d'étude privés, entreprises, centres de recherche industrielle collective</p>	<p style="text-align: center;">DASL(k)</p> <p style="text-align: center;">Instituts régionaux(l) (I.L.S., IRS, ISW, FSV...)</p>	<p style="text-align: center;">Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU)</p>

Tableau 2. Allemagne. Principaux acteurs de la recherche publique dans le champ équipement - logement - transports terrestres.

Notes relatives au tableau.

- (a) Bundesministerium für Forschung und Technologie.
- (b) Bundesbauministerium.
- (c) Bundesministerium für Verkehr.
- (d) Bundesministerium für Umwelt und Reaktorsicherheit.
- (e) UBA - Umweltbundesamt (Agence fédérale de l'environnement).
 BFNAL - Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Etablissement fédéral de recherche sur la protection de la nature et les paysages).
- (f) Bundesanstalt für Strassenwesen (Office fédéral des routes).
- (g) Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (Office fédéral pour la recherche sur l'aménagement du territoire).
- (h) Arbeitsgemeinschaft der Grossforschungseinrichtungen.
- (i) Comprennent parfois la planification régionale (Regionalplanung) et la protection de l'environnement (Umweltschutz).
- (j) Arbeitsgemeinschaft der Grossforschungseinrichtungen (Comité d'orientation des grands centres de recherche).
- (k) Deutsche Akademie für Städtebau und Landeskunde (Académie allemande d'urbanisme et de géographie).
- (l) ILS - Institut für Landeskunde und Stadtentwicklung (Dortmund) dépend du Land de Rhénanie du Nord - Westphalie.
 IRS - Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (Berlin).
 ISW - Institut für Stadtentwicklung und Wohnen (Postdam - Frankfurt - O) qui dépend du Land de Brandebourg.
 FSV - Forschungsgruppe Stadt und Verkehr (Berlin).

La DFG, dirigée par des scientifiques de haut niveau, regroupe des membres issus de l'enseignement supérieur allemand (Hochschulen) de 53 universités ou Universités Techniques (TU), de 5 Académies des Sciences, de 4 des Centres de Grande Recherche, de la Société Max Plank, de la Société Fraunhofer et de 3 associations d'instituts de recherche dont l'Union des Associations de Recherche Industrielle (AIF).

Créée après la deuxième guerre mondiale pour relancer la recherche et l'innovation, la DFG a joué un rôle clé dans toutes les décisions relatives au lancement de programmes de recherche nécessitant des investissements lourds. La DFG a acquis une grande expérience en matière d'évaluation de la recherche. Les projets sont évalués par des experts élus pour des périodes de 3 ans par les chercheurs. Ils le font à titre bénévole et travaillent en fonction de critères de qualité scientifique dans le cadre de la politique de recherche fédérale.

La DFG exerce une tutelle sur les activités de recherche des Grandes Ecoles (Hochschulen) et des Universités (qui constituent le potentiel de recherche le plus important de RFA en terme de personnel). Son programme pluriannuel comporte cinq chapitres (sciences sociales, sciences de la vie, sciences naturelles, sciences de l'ingénieur, sciences de l'environnement).

La DFG tient par conséquent une position d'intermédiaire entre le milieu scientifique et l'Etat. Ses autres missions sont la coordination de la recherche fondamentale, le conseil auprès des Parlements et des Administrations pour les questions scientifiques et les relations internationales.

Les organes de direction et de coordination de la DFG (le conseil d'administration, la présidence, le sénat) sont composés majoritairement de scientifiques, élus par l'assemblée générale, et de représentants de l'Etat et de l'Association des Donateurs. La fonction de conseil auprès des Parlements et de l'Etat, est assurée par le sénat qui comprend 33 membres et est organisé en commissions. Ces commissions conseillent également les autres organes de la DFG, par exemple pour la mise en place de nouveaux domaines prioritaires de recherche. Le siège social et les bureaux de la DFG sont à Bonn. L'effectif total est de 500 personnes.

Toutes disciplines confondues la DFG attribue environ 1 milliard de DM de fonds publics qui proviennent pour moitié du niveau fédéral et pour moitié des Länder. L'Association des Donateurs (SV - Wissenschaft) mobilise des fonds privés.

Tableau 3. La Société Allemande pour la Recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG). Caractéristiques.

DOMAINE DE RECHERCHE	NOMBRE D'INSTITUTS UNIVERSITAIRES	NOMBRE D'INSTITUTS NON-UNIVERS.	EXEMPLES D'INSTITUTS IMPORTANTS
RECHERCHE HISTORIQUE URBAINE, RECHERCHE HISTORIQUE SUR L'ESPACE	11	-	U. Siegen, U. Bamberg, Inst. TH Darmstadt, U. Essen, U. Dortmund (IRPUD), Inst. FU Berlin,
THEORIES SUR LA STRUCTURE ET LE DEVELOPPEMENT DE L'ESPACE ET DES VILLES	27	10	U. Frankfurt/Main, U. Bremen, Inst. Empirica, Inst. TH Darmstadt, U. Oldenburg, U. Stuttgart, U. Dortmund, (IRPUD), U. Halle, Inst. DIW - Berlin
ANALYSE ET PROSPECTIVE REGIONALE	17	9	Inst. Regionalverband Stuttgart, Inst. IOER - Dresden, Inst. FU Berlin, Inst. BfLR - Bonn, Inst. Prognos AG, U. Muenster/Westf.
THEORIE D'ECONOMIE DE L'ESPACE ET DE LA LOCALISATION	11	1	U. Koeln, U. Hannover, U. Giessen, Inst. FU Berlin, U. Stuttgart
RECHERCHE SOCIALE (SOCIOLOGIE, PSYCHOLOGIE)	24	12	Bundesinstitut fuer Bevoelkerungsforschung, Wiesbaden, U. Mannheim, U. Goettingen, U. Bamberg, U. Hannover, Inst. DIFU - Berlin
ACTIVITES ET THEORIE DE LA PLANIFICATION	8	4	U. Hannover, U. Muenchen, U. Kaiserslautern, Inst. ILS - Dortmund, Inst. DIFU - Berlin
ANALYSE ET EVALUATION DU PAYSAGE	13	9	Inst. TU Muenchen, U. Dortmund, Inst. IWU - Darmstadt, Inst. BNL - Bonn, U. Hannover

17

.../...

Tableau 4. Répartition des instituts de recherche par domaines thématiques (aménagement, urbanisme, logement et transports).

Source : BfLR/IRB - 1992.

DOMAINE DE RECHERCHE	NOMBRE D'INSTITUTS UNIVERSITAIRES	NOMBRE D'INSTITUTS NON-UNIVERS.	EXEMPLES D'INSTITUTS IMPORTANTS
PROTECTION ET AMENAGEMENT DU PAYSAGE, PLANIFICATION DU PAYSAGE	4	12	Inst. Oekoplan - Berlin, Inst. Planungsgruppe Oekologie und Umwelt - Hannover, Inst. BNL - Bonn
ECONOMIE REGIONALE, CROISSANCE ECONOMIQUE REGIONALE	28	23	Inst. Bundesanstalt fuer Arbeit - Nuernberg, U. Koeln, Inst. IMU - Muenchen, U. Kiel, Inst. TH Aachen, U. Bremen, Inst. fuer Weltwirtschaft - Kiel, Inst. ISW - Halle,
ECONOMIE COMMUNALE, CROISSANCE ECONOMIQUE COMMUNALE	9	7	Inst. IRS - Berlin, Inst. IMU - Muenchen, Inst. Prognos AG - Berlin, Inst. INFAS - Bonn, Inst. IAB - Nuernberg
POLITIQUE ECONOMIQUE REGIONALE	19	5	Inst. Bundesforschungsanstalt fuer Landwirtschaft - Braunschweig, U. Muenster/Westf., Inst. fuer Weltwirtschaft - Kiel
TRANSPORT DE PROXIMITE (TRANSPORT URBAIN ET REGIONAL)	17	50	Inst. SOCIALDATA - Muenchen, U. Hannover, U. Stuttgart, Inst. IVV - Aachen, Inst. SNV, Inst. BSV - Aachen, Inst. STUVA - Koeln, Inst. DIW - Berlin, Inst. fuer Strassen-transport - Dresden, Inst. Hamburg-Consult, U. Hannover, Inst. ISW - Halle, Inst. DIW - Berlin

.../...

Tableau 4 (suite). Répartition des instituts de recherche par domaines thématiques (aménagement, urbanisme, logement et transports).

Source : BfLR/IRB - 1992.

DOMAINE DE RECHERCHE	NOMBRE D'INSTITUTS UNIVERSITAIRES	NOMBRE D'INSTITUTS NON-UNIVERS.	EXEMPLES D'INSTITUTS IMPORTANTS
TRAFIC A GRANDE DISTANCE, AMENAGEMENT DE L'ESPACE DES TRANSPORTS	10	34	Inst. BVU - Freiburg, Inst. Heusch-Boesefeldt - Aachen, Inst. INOVAPLAN Muenchner Technologiezentrum, Inst. Dornier - Friedrichshafen, Inst. Intraplan Consult - Muenchen
CONSTRUCTION DE LOGEMENTS, POLITIQUE DU LOGEMENT	2	4	Inst. fuer Stadtforschung und Strukturpolitik - Berlin, U. Mannheim Inst. TU Hamburg-Harburg
HABITAT ET MARCHE DU LOGEMENT	9	18	Inst. Gesamtverband der Wohnungswirtschaft - Koeln, Inst. Empirica - Bonn, Inst. IOER - Dresden, Inst. IWU - Darmstadt, Inst. GEWOS - Hamburg, Inst. BfLR - Bonn (2)
CONSTRUCTION DE LOGEMENT, POLITIQUE DE CONSTRUCTION, MODERNISATION DU LOGEMENT	8	11	Inst. Empirica - Bonn, Inst. TH Aachen, U. Dortmund (IRPUD), Inst. TU Hamburg-Harburg, Inst. Weeber und Partner - Stuttgart
OCCUPATION DE L'ESPACE	6	12	U. Stuttgart, Inst. ILS - Dortmund, Inst. Planquadrat Dortmund, Inst. BfLR - Bonn
MARCHE FONCIER, REGLEMENT FONCIER	2	2	U. Bonn, U. Dortmund, Inst. BfLR - Bonn

.../...

Tableau 4 (suite). Répartition des instituts de recherche par domaines thématiques (aménagement, urbanisme, logement et transports).

Source : BfLR/IRB - 1992.

DOMAINE DE RECHERCHE	NOMBRE D'INSTITUTS UNIVERSITAIRES	NOMBRE D'INSTITUTS NON-UNIVERS.	EXEMPLES D'INSTITUTS IMPORTANTS
INFRASTRUCTURES	4	5	U. Marburg/Lahn, Inst. ILS - Dortmund U. Dortmund
SANTE	1	5	U. Muenster/Westf., Inst. GEWOS - Hamburg, Inst. ILS - Dortmund
SECURITE PUBLIQUE	1	10	Inst. Bundeskriminalamt, Inst. IAB - Nuernberg, Inst. DRL - Bonn, Inst. Prognos AG, Inst. BfLR - Bonn
TEMPS LIBRE, LOISIRS, SPORT	3	3	Inst. TH Aachen, Inst. ILS - Dortmund U. Trier
ESPACE RURAL	20	10	Inst. GH Kassel, U. Hannover, Inst. Bundesforschungsanstalt fuer Land- wirtschaft - Braunschweig, Inst. ZALF - Muencheberg
AMENAGEMENT ET PLANIFICATION	8	29	Inst. IOER - Dresden, Inst. ARP - Berlin, Inst. ILS - Dortmund, U. Hannover, Inst. ARSU - Oldenburg, Inst. IRS - Berlin, Inst. TU Hamburg- Harburg, Inst. Empirica- Bonn

Tableau 4 (suite). Répartition des instituts de recherche par domaines thématiques (aménagement, urbanisme, logement et transports).

Source : BfLR/IRB - 1992.

2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS

21. Hiérarchisation des problèmes des villes (Sondage DIFU).

En amont de la programmation de la recherche, l'identification des problèmes perçus comme prioritaires par des acteurs importants donne des indications sur les tendances futures possibles des recherches. A cet égard le Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU) réalise chaque année depuis 1980 un sondage auprès des membres de la commission "Développement urbain" du Deutsche Städtetag, commission composée de représentants de trente villes des anciens Länder. Le tableau 5 page 29 présente les réponses à la question "Quels problèmes dans votre ville revêtent cette année une importance particulière ?" en 1993 et compare les réponses avec celles faites en 1991. Les villes étaient invitées à limiter leur réponse à six problèmes hiérarchisés par ordre d'importance. Sur les trente villes membres de la commission, 25 réponses citant au total 145 problèmes ont été reçues.

Les trois premiers thèmes représentent 40 % des problèmes cités. Ils portent sur les aspects budgétaires en liaison avec les réformes administratives, les décalages entre l'offre de logements et les besoins des populations immigrées, les transports. Le premier de ces thèmes (budgets et administration) est actuellement le problème le plus crucial des villes des anciens Länder, alors qu'il n'apparaissait qu'en douzième position en 1990. Cette préoccupation grandissante est à rapprocher des difficultés des finances locales suite au ralentissement de l'activité économique et résulte aussi d'une inflation de services locaux pendant les années 1980 notamment au plan social et culturel. Les coûts de gestion de ces services posent aujourd'hui un problème aigu. Il faut aussi souligner la présence en haut du classement des thèmes "logement" et "transport" qui constituent depuis plusieurs années des préoccupations majeures des villes.

En 1993, apparaît pour la première fois le thème "transformations économiques structurelles et chômage". A titre d'exemples, les villes de Kiel et de Bremen citent la

nécessité d'une nouvelle structuration des espaces portuaires, la ville de Wolfsburg pose la question des effets de la localisation des usines Volkswagen. Dans cet ordre d'idée, la ville de Trier est préoccupée par les fermetures d'usines et par la délocalisation d'unités de production à l'étranger. Ce thème des transformations économiques structurelles est renforcé par la problématique du chômage.

Le thème des relations villes-périphérie prend également de l'importance par rapport aux années précédentes et révèle les problèmes de coopération des villes centres avec leurs communes périphériques. On observera aussi la question de la pénurie d'espace en raison des terrains gelés pour la protection de la nature. A contrario il faut souligner que le thème "*effets du marché unique européen*" a perdu de son importance par rapport à l'année 1989.

En 1993 pour la première fois le sondage du DIFU a été élargi à des villes des nouveaux Länder. Sur les 41 villes questionnées, 31 ont répondu. Leurs réponses sont hiérarchisées au tableau 6 pages 30 à 31 et comparées à celles des villes de l'ancienne Allemagne de l'Ouest. Ce tableau met en évidence des problèmes qui n'apparaissent pas à l'ouest comme ceux de la cession des patrimoines communaux ou encore de la constitution de structures administratives. Le problème de l'équilibre budgétaire n'apparaît qu'en troisième position pour les communes de l'Est et les thèmes prioritaires à l'ouest ne se retrouvent pas au même niveau.

22. Priorités thématiques actuelles dans les domaines de l'aménagement, de l'urbanisme et de la construction (Rapport 1993 du BMFT).

Le rapport 1993 du Ministère Fédéral de la Recherche et de la Technologie (Bundesministerium für Forschung und Technologie, BMFT) identifie les orientations prioritaires de la R & D fédérale par grands domaines (1). Le domaine de recherche P porte sur l'aménagement, l'urbanisme, la construction et la protection du patrimoine architectural.

(1) *Bundesbericht Forschung 1993. Herausgeber : BMFT - Juli 1993.*

En matière d'aménagement du territoire le rapport souligne que l'objectif initial des politiques d'aménagement, à savoir créer des conditions de vie équivalentes entre les régions, est de nouveau d'actualité. Compte tenu de la réunification allemande, une importance spécifique est accordée aux questions d'équipement en matière d'infrastructures, à la dépollution et au développement urbain en liaison avec le développement économique. Les besoins de recherche sont considérés comme élevés dans ces domaines notamment pour soutenir l'effort de planification régionale dans les nouveaux Länder. Par ailleurs le rapport souligne que les conséquences du processus d'unification européenne sur l'aménagement de l'espace et sur les structures urbaines devront être étudiées pour réévaluer les atouts des régions allemandes et pour identifier les moyens de renforcer leur compétitivité.

Dans le domaine de l'urbanisme, les questions centrales sont celles de l'amélioration de l'environnement urbain, des liens entre développement économique et développement urbain, des relations entre urbanisme et transports ainsi que du réaménagement des anciens espaces militaires. Dans les nouveaux Länder une des questions prioritaires pour la recherche apparaît être celle du réaménagement et de la rénovation en particulier pour les logements. L'idée-force affichée est d'arrêter le dépérissement des villes, et d'offrir aux communes un nouvel élan économique.

En ce qui concerne le logement sur l'ensemble du territoire allemand, un des axes prioritaires est celui d'une meilleure compréhension du fonctionnement du marché du logement aussi bien dans l'ancien que dans le neuf. Différents projets de recherche abordent l'évolution des systèmes d'attribution des allocations logement pour tenir compte des évolutions des prix dans les anciens Länder comme dans les nouveaux (y compris Berlin-Est). Dans les nouveaux Länder, les effets des programmes de modernisation et de la transformation de l'offre de logements seront particulièrement étudiés.

La recherche en matière de construction est marquée par le processus de mise en place du marché unique européen. Les recherches abordent notamment les conséquences et les exigences résultant du système unifié de calcul, de mesure et de contrôle en matière de construction ("*Eurocodes*"). L'accent est surtout mis sur les contrôles de qualité notamment sous l'aspect de la protection de l'environnement et de la santé.

Le rapport du BMFT insiste en matière de construction sur le volet complémentaire du programme de recherche du Ministère Fédéral de la Construction, qui vise à développer des expérimentations en matière de construction de logements et de travaux publics. Les projets modèles sont choisis à la demande et en accord avec les Länder à la suite d'études préparatoires. Dans les nouveaux Länder des "projets modèles" spécifiques portent notamment sur les constructions économiques en matière de coûts et d'espaces, sur l'écologie urbaine et sur la qualité de l'environnement dans les nouveaux développements urbains. Les concepts de développement intercommunal et de rénovation des villes et villages sont également étudiés.

23. Programme de recherche du Ministère de la Construction pour les années 1993 - 1997 (mise à jour au 25-08-93).

Les champs d'intervention du Ministère Fédéral de la Construction (BMBau) portent sur les domaines de l'aménagement et de l'urbanisme ainsi que sur ceux de la construction et du logement. Compte tenu de leur importance politique immédiate les questions du logement et de conditions de vie de la population, revêtent une grande importance au regard des transformations provoquées par le processus de réunification allemande, par l'intégration européenne et par les bouleversements en Europe de l'Est.

Le plan du BMBau porte sur cinq secteurs, dont les dotations financières respectives pour les années 1993 à 1997 sont présentées au tableau 7 page 32. Le tableau 8 page 33 indique l'évolution prévue sur la même période en ce qui concerne le financement des organismes dépendant de façon institutionnelle du BMBau.

a) Dans le domaine de l'aménagement du territoire, le maintien et l'amélioration de la compétitivité des régions revêtent une importance particulière. Les dominantes thématiques qui en résultent portent sur :

- l'évolution et la mise en oeuvre des politiques et des actions structurelles en matière d'aménagement du territoire,
- l'amélioration de la qualité des atouts des implantations régionales,

- le développement d'une structuration urbaine et territoriale décentralisée en harmonie avec le développement de l'espace européen.

Ces dominantes sont complétées par des recherches concernant les procédures et les mesures ayant des effets sur les territoires. Au-delà, la recherche du BMBau doit permettre la production des rapports obligatoires prévus par la loi, tels que les rapports périodiques en matière d'aménagement du territoire et les rapports sur les mesures fédérales ayant des effets sur le territoire.

- b) Les nouvelles exigences imposées par la réunification allemande, l'intégration européenne et les bouleversements en Europe de l'Est se ressentent aussi au niveau des politiques urbaines car elles modifient les possibilités des communes et des investisseurs en tant qu'acteurs essentiels du développement urbain.

Un des axes de recherches vise une meilleure compréhension des phénomènes contradictoires résultant d'une demande croissante de terrains à bâtir dans un pays où la sauvegarde écologique du territoire est une priorité importante. Les autres thèmes clé de la période actuelle portent sur les nécessités de réhabilitation et de développement urbain dans les nouveaux Länder. A cela s'ajoutent les recherches de nature juridique concernant le droit de la construction ainsi que les directives transitoires applicables dans les nouveaux Länder, dans l'optique d'une intégration du droit de la construction.

Parmi les questions fondamentales mises en exergue dans les années à venir figurent l'évolution des objectifs et des stratégies des politiques d'urbanisme, le fonctionnement du marché des terrains à bâtir et la politique foncière. Le programme du BMBau insiste aussi sur la protection des monuments et sur l'adaptation des instruments de planification.

- c) Les expérimentations en matière de logement et d'urbanisme (ExWoSt) se sont développées au cours des dernières années. Il s'agit d'une composante forte des recherches du BMBau. Dans ce cadre, le BMBau soutient des projets modèles sous forme d'études de cas portant sur des procédures particulières de planification et de construction. Cette approche continuera à être privilégiée pour permettre la vérification empirique des connaissances

et fournir des pistes orientant les recherches futures vers des solutions innovantes. Cette politique d'expérimentation portent sur :

- les possibilités de réaménagement urbain des terrains militaires (reconversion),
- l'urbanisme et les transports dans les nouveaux Länder,
- l'urbanisme et l'économie dans les nouveaux Länder,
- la réaffectation accélérée du patrimoine bâti,
- la réduction de la présence de polluants dans le cadre bâti,
- le logement des familles mono-parentales et des femmes enceintes célibataires en difficulté,
- les attributions de longue durée de logements pour des sans-domicile-fixe,
- les aménités urbaines,
- les nouvelles voies de financement des opérations de rénovation urbaines,
- les commerces de proximité en milieu rural à l'horizon 2000.

d) Toujours dans le domaine du logement, les problèmes associés à l'immigration seront pris en compte de façon croissante par la recherche car l'augmentation de l'immigration a provoqué un afflux de ménages et une demande croissante de logements. Des revenus réels plus importants ont conduit à une élévation considérable et inattendue de la demande en logement. L'offre, de son côté, n'a pas suivi parce que les investisseurs, influencés par la théorie dominante d'une saturation du marché du logement et d'une possible baisse de la population, ont été très prudents au cours des années 80.

Dans les nouveaux Länder, la question centrale est celle du déficit général de logements de qualité satisfaisante, ainsi que la nécessité d'un vaste programme de modernisation et de maintenance du parc existant. Par ailleurs, le manque de logement limite la mobilité des ménages, alors que cette mobilité constitue l'une des

conditions préalables indispensables à la réussite des transformations structurelles en cours au plan économique. L'ensemble de ces questions amène à s'interroger sur les instruments des politiques publiques sur leur adaptation aux nouveaux besoins.

- e) La recherche dans le domaine de la construction reste principalement axée sur les aspects techniques : ingénierie de la construction, de la maintenance, développement de nouvelles réponses technologiques en matière de bâti écologique et sain. Par ailleurs, la recherche aborde le domaine de la protection civile contre les catastrophes et s'attache à la mise au point des normes dans le contexte d'harmonisation européenne.

En complément du programme 93 - 97 du BMBau, les orientations affichées à moyen terme par le le programme de travail 1992 - 96 de l'Office Fédéral de l'Aménagement du Territoire (BfLR) (1) précisent certains aspects. Dans ce but, le tableau 9 pages 34 à 36 récapitule les thèmes du BfLR dont les priorités portent à la fois sur la reconnaissance des problèmes, la recherche sur les instruments des politiques publiques et la recherche-évaluation de ces politiques.

24. Les priorités de la recherche routière (Programme du BAST).

L'Office Fédéral des Routes (Bundesanstalt für Strassenwesen) dépend du ministère fédéral de la recherche (BMV) et a pour principale mission de fournir les éléments scientifiques d'aide aux décisions en matière de politiques de transports routiers. Son activité de recherche est en partie sous-traitée à des tiers (Instituts de recherche privés ou établissements d'enseignement supérieur). C'est le cas notamment du programme "circulation routière" et des programmes "transport urbain" (FOPS) et "construction de routes". Dans le cas des recherches sous-traitées, la mission du BAST est d'effectuer l'évaluation des résultats de recherche et de les transformer en propositions opératoires à l'attention des administrations et des groupements professionnels.

(1) *Bundesforschungsanstalt für Landeskunde and Raumordnung. Mittelfristiges Arbeitsprogramm 1992 - 1996 . Bonn 1993.*

Les travaux de recherche menés en propre par le BAST portent avant tout sur les analyses à long terme en particulier lorsque les projets de recherche impliquent des investissements en personnel et des moyens importants ou encore demandant une coopération étroite avec d'autres administrations. Cette orientation vers les questions prospectives impose au BAST de ne pas se limiter aux questions traditionnelles relatives à la construction des chaussées, aux techniques de circulation routière et à la recherche concernant la sécurité. L'accent est mis actuellement sur la problématique de l'intégration des voies de circulation dans la globalité des systèmes de transports et sur les possibilités de connection entre ces différents modes de transport. Il s'agit de rechercher une optimisation globale en profitant des avantages de chacun des modes de transports particuliers. Par ailleurs, les problèmes écologiques inhérents au développement des déplacements sont une autre thématique d'importance croissante pour le BAST.

Face à la nécessité de concentrer ses moyens sur des secteurs de recherche essentiels, le BAST a défini quatre domaines de recherches prioritaires : le système global de transport, la sécurité et l'efficacité des transports, l'environnement et l'ensemble "*chaussées-ponts-tunnels*". Le tableau 10 pages 37 à 38 indique les champs de recherche jugés essentiels pour l'avenir dans chacun de ces domaines.

1 9 9 1	1 9 9 3
1. Transports	1. Consolidation budgétaire et réforme administrative
2. Logements, construction (en particulier pour les réfugiés et immigrants)	2. Approvisionnement en logements, immigrants
3. Commerces, industrie (en particulier espaces de bureaux et surfaces commerciales)	3. Transports
4. Consolidation budgétaire, questions financières	4. Reconversion (anciens espaces militaires)
5. Protection de l'environnement (en particulier élimination des déchets)	5. Transformation économique structurelle, chômage
6. Développement du centre-ville	6. Pénurie d'espaces
7. Reconversion (utilisation des espaces militaires libérés)	7. Relations ville-périphérie
8. Urbanisme, aménagement urbain	8. Développement du centre ville
9. Politiques régionales	9. Planification urbaine (POS, permis de construire...)
10. Développement de quartiers	10. Concepts de développement urbain, marketing urbain
11. Reconversion des espaces décontamination des sols	11. Protection de l'environnement
12. Jardins d'enfants, écoles	12. Reconversion des espaces/décontamination des sols

Tableau 5. Comparaison de la hiérarchie des problèmes des villes allemandes des anciens Länder. (Années 1991 et 1993).

Source : Sondage DIFU - DIFU Berichte n° 3, 1993.

Hiérarchie Ouest		Hiérarchie Est
1.	Consolidation budgétaire et réforme administrative	3.
2.	Approvisionnement en logements, immigrants	1.
3.	Transports	4.
4.	Reconversion (des espaces militaires)	6.
5.	Transformation économique structurelle, chômage	2.
6.	Pénurie d'espaces	9.
7.	Relations ville-périphérie	20.
8.	Développement du centre ville	16.
9.	Planification urbaine (POS, permis de construire...)	8.
10.	Concepts de développement urbain, marketing urbain	11.
11.	Protection de l'environnement	5.
12.	Reconversion des espace/décontamination des sols	15.
13.	Politique sociale, nouvelle pauvreté	X
14.	Conception du petit commerce	21.
15.	Rénovation/réhabilitation urbaine	10.

.../...

Tableau 6 (suite). Comparaison de la hiérarchie des problèmes entre les villes des anciens et des nouveaux Länder. (Année 1993).

Source : Sondage DIFU - DIFU Berichte n° 3, 1993.

Hiérarchie Ouest		Hiérarchie Est
16.	Infrastructures : jardins d'enfants, écoles, adolescents	19.
17.	Concept énergétique	23.
X	Questions relatives à la propriété des sols et aux dédommagements	7.
X	Retransmission des patrimoines communaux	12.
X	Constitution de l'administration, structure du personnel, qualification	13.
X	Réforme régionale	14.
X	Infrastructures : soins pour personnes âgées	17.
X	Aménagement des paysages, protection de la nature	18.

25 communes prises en compte à l'Ouest contre 31 à l'Est

Tableau 6 (suite). Comparaison de la hiérarchie des problèmes entre les villes des anciens et des nouveaux Länder. (Année 1993).

Source : Sondage DIFU - DIFU Berichte n° 3, 1993.

Domaines de recherche	Budget en milliers de DM				
	1993	1994	1995	1996	1997
1. Aménagement	1.100	1.100	1.000	1.000	1.000
2. Urbanisme	800	900	1.000	1.000	1.000
3. Expérimentation Logement et urbanisme (ExWoSt)	19.996	14.596	14.996	14.996	14.996
4. Logement	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100
5. Construction					
501. Recherche technique	1.000	900	900	900	900
502. Production du bâti	2.495	2.495	2.495	2.495	2.495
503. Protection civile	1.760	440	300	300	300

Tableau 7. Répartition par domaines du financement des recherches par le Ministère de la Construction (BMBau) sur la période 1993 - 97.

Source : BMBau - Forschungsanfgaben in den 90er Jahren.
(Mise à jour du 25-8-93)

Organismes	Dotations en milliers de DM				
	1993	1994	1995	1996	1997
1. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL)	1.073	1.074	1.097	1.119	1.141
2. Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL) mit den Instituten :	1.315	1.382	1.410	1.438	1.467
- Zentralinstitut für Raumplanung an der Universität Münster					
- Institut für Städtebau und Wohnungswesen München					
- Institut für Städtebau, Berlin					
3. Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU)	1.480	1.475	1.508	1.538	1.569
4. Institut für Landeskunde e.V.	2.269	2.036	2.077	2.119	2.161
5. Institut für Ökologische Raumentwicklung e.V.	3.826	3.732	3.807	3.883	3.961
6. Institut für Regionalentwick- lung und Struktur- planung e.V.	2.635	2.559	2.610	2.662	2.715
7. Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V.	3.189	3.201	3.265	3.330	3.397

Tableau 8. Répartition des dotations aux organismes de recherche soutenus institutionnellement par le BMBau sur la période 1993 - 97.

Source : BMBau - *Forschungsaufgaben in den 90er Jahren.*
(Mise à jour du 25-8-93)

Analyse et prospective du développement de l'espace fédéral allemand (1,3 million DM/an, 12 pers/an).
Dominante prospective.

- Développement de la population, migrations et transformations de la structure sociale (thème en croissance).
- Transformations de l'économie régionale.
- Equipement régional en infrastructures (thème en diminution).
- Pollutions de l'environnement et du sol au niveau régional.
- Transformation de l'occupation de l'espace et de la structure urbaine.
- Prospectives d'aménagement en l'an 2010.

Evolution des objectifs, stratégies et instruments des politiques d'aménagement (0,7 million DM/an, 6 pers/an).
Centré sur les différences de conditions de vie entre anciens et nouveaux Länder).

- Mesure et évaluation des disparités régionales (en croissance).
- Catégories d'espaces : prise en considération des potentialités et limites de développement régional.
- Développement de concepts normatifs pour l'utilisation de l'espace et la structure urbaine (en diminution).
- Contrôle et évolution des instruments juridiques de planification (en diminution).
- Régionalisation des mesures efficaces pour l'espace.
- Orientation financière et régionalisation de la politique d'aménagement du territoire (en croissance).

Analyse des effets des mesures et instruments les plus importants pour l'espace (1,1 million DM/an, 10,5 pers./an). Y compris les instruments économiques appliqués aux questions d'environnement.

- Mesures pour l'amélioration régionale des possibilités d'emploi.
- Mesures pour l'amélioration de l'équipement régional en infrastructure.
- Mesures pour l'amélioration des conditions régionales de l'environnement.

.../...

Tableau 9. Axes de recherche du programme 1992 - 96 de l'Office Fédéral d'Aménagement du Territoire.

Source : *Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Mittelfristiges Arbeitsprogramm 1992 - 1996.*

Evolution de la construction de logements et de l'urbanisme à travers des "projets modèles" (1,3 million DM/an, 12 pers./ans). Axé sur les exigences sociales et écologiques.

- Amélioration de l'environnement à travers des mesures d'urbanisme.
- Le logement de divers groupes de population.
- Planification urbaine et limitation de la circulation.
- Urbanisme et économie.
- Opérations de rénovation urbaine.
- Opérations d'extension urbaine.

Evolution des objectifs, stratégies et instruments des politiques d'urbanisme (0,6 million DM/an, 6 pers./an). Axé sur la prospective des villes.

- Développement des villes et des régions urbaines.
- Pression urbaine et développement du marché foncier.
- Structures sociales et problèmes sociaux dans la ville (en croissance).
- Evolution des dispositions pour l'application d'objectifs écologiques.
- Contrôle et évolution des instruments juridiques de planification.

Développement régional du marché du logement et attribution des logements (0,5 million DM/an, 5 pers./an). Centré sur les questions de pénurie.

- Développement régional du marché du logement et politique du logement.
- Attribution des logements pour des groupes particuliers et instruments de la politique du logement.
- Contrôle et évolution des conditions des espaces et des villes.

.../...

Tableau 9 (suite). Axes de recherche du programme 1992 - 96 de l'Office Fédéral d'Aménagement du Territoire.

Source : *Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Mittelfristiges Arbeitsprogramm 1992 - 1996.*

Aspects européens du développement des espaces et des villes (0,6 million DM/an, 6 pers./an). Porte à la fois sur l'ouverture à l'est et à l'ouest.

- Observation de l'espace européen.
- Aménagement international.
- Concepts et instruments des politiques d'aménagement en Europe (en croissance).
- Efficacité sur le territoire des politiques européennes spécialisées (en diminution).
- Missions de l'urbanisme dans le cadre de l'intégration européenne.

Amélioration des bases d'information sur les politiques orientées vers l'espace (0,3 million DM/an, 3 pers./an). Développement du système d'information territoriale du BfLR.

- Amélioration des bases de données pour l'observation du territoire en Allemagne et en Europe (en croissance).
- Développement des bases de données territoriales (systèmes d'informations géographiques) (en croissance).
- Traitement cartographique informatisé et présentation des plans d'aménagement.

Tableau 9 (suite). Axes de recherche du programme 1992 - 96 de l'Office Fédéral d'Aménagement du Territoire.

Source : *Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Mittelfristiges Arbeitsprogramm 1992 - 1996.*

1. SYSTEME GLOBAL DE TRANSPORT

- Enquête sur les besoins de mobilité, gestion de la mobilité
- Questions techniques et organisation de la gestion des transports
- Avantages et coûts des systèmes de transports sous l'aspect macroéconomique
- Points d'interconnection des transports de marchandises ou de personnes
- Transports de marchandises, chaînes de transport
- Transport international
- Incidences de conditions socio-économiques marginales
- Liaison entre infrastructures et transport

2. SECURITE ET EFFICIENCE

- Analyses de sécurité, évaluation des mesures de sécurité
- Analyse des comportements en matière de transport, éducation relative aux transports et surveillance policière
- Sécurité active des véhicules, conduites automatisées
- Amélioration de la sécurité grâce à l'aménagement de l'espace de circulation
- Régulation des transports
- Qualification des conducteurs, degré de sécurité, capacité de charge
- Formation et contrôle des conducteurs
- Médecine des transports, sauvetage, assistance en cas d'accident
- Sécurité passive des véhicules

.../...

Tableau 10. Domaines de recherche prioritaires de l'Office Fédéral des Routes (BAST).

Nota : Les thèmes prioritaires sont soulignés.

Source : BAST

3. ENVIRONNEMENT

- Analyses et estimations des pollutions provoquées par les chaussées
- Développement de mesures de protection de l'environnement pour les véhicules et les chaussées
- Recyclage, utilisation de matières premières de récupération et de produits dérivés
- Evaluation des effets sur l'environnement
- Etudes d'impacts sur l'environnement
- Incidences des mesures de protections de l'environnement
- Moyens de transports alternatifs, propulsions et carburants

4. CHAUSSEES, PONTS, TUNNELS

- Gestion et technologie de maintenance des ponts et chaussées
- Perfectionnement des matériaux et des modes de construction en liaison avec la normalisation européenne
- Méthodes de certification de la qualité lors des phases de planification et de production
- Standardisation et renforcement des chaussées
- Géologie, hydrogéologie
- Création et contrôle des ouvrages d'art

Tableau 10 (suite). Domaines de recherche prioritaires de l'Office Fédéral des Routes (BAST).

Nota : Les thèmes prioritaires sont soulignés.

Source : BAST.

ETATS - UNIS

1. STRUCTURES DE RECHERCHE

Le tableau 11 page 46 situe les principaux organismes qui contribuent à la recherche dans le champ équipement-logement-transports terrestres en distinguant d'une part les fonctions d'orientation, de programmation et de financement et, d'autre part, l'exécution ou la production des recherches.

On observera l'importance du débat engagé depuis le début des années 1980 a propos du déficit de l'effort de recherche des Etats-Unis par comparaison avec celui d'autres pays en ce qui concerne les infrastructures au sens large. Un rapport réalisé en 1987 par le Congressional Office of Technology Assessment, souligne que les industries japonaises de la construction dépensent en R & D trente fois plus que leurs homologues américains et les européennes en moyenne huit fois plus. Une étude de la National Science Foundation et de la Civil Engineering Research Foundation (CERF) a évalué à 2,1 milliards de dollars les dépenses publique et privée de R & D dans le domaine des travaux publics et infrastructures aux Etats-Unis en 1992, 1,3 milliard de dollars provenant du gouvernement fédéral. Bien qu'il s'agisse d'une somme importante, l'étude de la NSF souligne qu'elle ne représente que 1,6 % du budget total de recherche et développement fédéral, évalué à 73 milliards de dollars.

La répartition des financements fédéraux de recherche par catégories de systèmes d'infrastructures montre que la part des transports (429 millions en 1992) est la plus importante. Les fonds consacrés à la recherche sur les matériaux pour la construction ne représentent que 122 millions de dollars. Cet aspect est considéré comme inquiétant, car une étude du Conseil de la recherche sur le transport soutient qu'une augmentation de 1 % de la durabilité des routes et des ponts économiserait entre 10 et 30 milliards de dollars en frais d'entretien et de restauration au cours des vingt prochaines années.

11. Orientation et programmation de la recherche

L'essentiel de l'orientation et de la programmation des recherches dans le champ de l'équipement repose sur deux structures fédérales : le Department of Housing and Urban Development (HUD) et le Department of Transport (DoT). Le DoT tient une place particulièrement importante parce qu'il est en charge du domaine routier fédéral. Quatre agences du DoT sont concernées par les transports terrestres : la FRA (Federal Railroad Administration) pour les chemins de fer, la FTA (Federal Transit Administration) pour les transports urbains (cette agence a remplacé en 1991 l'ancienne UMTA - Urban Mass Transit Administration), et deux agences spécifiques aux transports routiers (FHWA pour la construction et la gestion des infrastructures, NHTSA pour la sécurité routière).

Les efforts financiers consentis par le DoT pour la recherche ont décliné depuis les années 70. La moitié de ces efforts (205 millions de dollars sur 444 en 1991) est consacré à la recherche technologique pour le programme du National Airspace System (NAS). Entre 1975 et 1985, la recherche fondamentale du DoT a diminué des deux tiers, alors qu'il y a eu sur la même période un doublement des dépenses pour la recherche appliquée, et cela principalement au profit de l'Administration de l'Aviation.

Les deux piliers du système américain que sont HUD et le DoT sont complétés par d'autres structures d'intérêt national et par des structures au niveau des Etats et au niveau local. Au plan national il faut mentionner les ministères de l'énergie, de l'intérieur et de la défense (DoE, DoI, DoD), l'Agence de l'Environnement (EPA) de même que des organismes nationaux comme le National Research Council (NRC) et la National Science Foundation.

Le Ministère Fédéral de l'Energie (DoE) finance des programmes de recherche technologique sur les moteurs (moteurs diesels), les batteries et les matériaux appliqués aux systèmes de transport au sein de son Office of Transportation Technologies. Le Ministère de l'Intérieur (DoI) joue un rôle important en matière d'aménagement en raison de sa responsabilité sur l'immense patrimoine foncier fédéral et de sa tutelle sur l'US Geological Survey (équivalent du BRGM) et sur le Bureau of Reclamation en charge de la politique foncière liée au patrimoine fédéral.

Le Ministère de la Défense (DOD) a un rôle de premier plan dans le domaine des infrastructures de par sa tutelle sur l'US Army Corps of Engineers dont la mission est à la fois militaire et civile. Le Corps of Engineers entretient en matière de R & D des contacts étroits avec les Etats, les communes, le secteur privé et les ministères. Au total il consacrait, au début des années 90, 350 millions de dollars à des activités de recherche. Historiquement l'essentiel de cet effort était centré sur les techniques de construction de nouvelles infrastructures pour l'amélioration de la ressource en eau. Toutefois depuis 1983, les activités de R & D sur le fonctionnement et l'entretien des équipements sont en hausse (programme sur six ans de 35 millions de dollars en R & D sur l'entretien et la restauration des infrastructures non militaires).

La coordination des recherches entre administrations fédérales est assurée notamment par le Comité de Coordination Fédéral pour la Science et la Technologie (Federal Coordination Committee for Science and Technology - FCCST) et l'Office pour la Politique Scientifique et Technologique (Office of Science and Technology Policy) qui dépend directement de la Présidence (Maison Blanche). Quant au Conseil National pour la Recherche (National Research Council - NRC) sa fonction est d'assister les administrations en matière de programmation et d'évaluation des recherches. Il informe aussi le Congrès sur les manques et les orientations générales à donner aux programmes.

Le NRC dépend de la National Academy of Science. Il n'a pas de programmes de recherche sous sa propre responsabilité, mais regroupe différents conseils que consultent les administrations. Son prestige lui permet de solliciter les experts les plus difficilement accessibles qui interviennent bénévolement. Plus de la moitié sont des universitaires, les autres appartiennent dans des proportions sensiblement égales à l'industrie privée ou à de grands centres de recherche nationaux (par exemple : Oak Ridge National Lab.). Le tableau 12 page 48 indique les types de commissions animées par le NRC. Deux d'entre-elles interviennent particulièrement dans le champ équipement-logement-transports, à savoir le Building Research Board et le Transportation Research Board. Les moyens propres du NRC sont limités : le personnel du Transportation Research Board est par exemple inférieur à dix personnes.

Le rôle principe de la Fondation Nationale pour la Science (National Science Foundation - NSF) est d'assurer au niveau national le financement de la recherche universitaire.

La Direction de l'Ingénierie de la NSF, réorganisée au milieu des années 1980, a un champ d'intervention qui recoupe en partie celui de l'équipement. Le budget de la NSF a augmenté régulièrement durant les années 1980. En 1991, au total 1,7 milliard de dollars ont été apportés par la NSF comme soutien aux programmes de recherche universitaires et 117 millions de dollars aux industriels. Bien que les programmes de la NSF ne soient pas directement liés aux infrastructures, les recherches menées par la branche ingénierie s'en rapprochent en ce qui concerne la connaissance des mécanismes de détérioration des structures et équipements.

Les Etats et les collectivités locales disposent elles aussi d'instances de coordination en matière de recherche. L'American Public Works Association Research Foundation, émanation de l'association des services techniques des villes (APWA), est particulièrement centrée sur les questions de services urbains et d'infrastructures, tandis que les Departments des Transports des Etats disposent avec le National Cooperative Highway Research Program, géré par le Transportation Research Board du NRC d'un dispositif collectif de programmation. Ces coopération n'excluent cependant pas les initiatives spécifiques de certains Etats comme la Californie, le Texas et l'Etat de New York en particulier.

12. Exécution des recherches

La production de la recherche se répartit entre trois types principaux d'organismes : les centres de recherche des entreprises, les centres universitaires et les laboratoires publics. De façon générale le potentiel des entreprises et des universités est supérieur à celui des administrations.

Les centres de recherche des grandes entreprises travaillent en grande partie sur leur propre budget. Si les entreprises du BTP ont un taux d'effort de R & D limité (estimé à 0,4 % du chiffre d'affaires en moyenne) il n'en va pas de même de certains groupes industriels notamment dans les domaines des transports. En moyenne nationale l'effort de recherche des entreprises représente 3,4 % de leur chiffre d'affaires. La faiblesse relative de la recherche dans le domaine du génie civil et de la construction a provoqué la mise en place en 1983 du Construction Industry Institute basé à Austin (Texas). Il faut mentionner aussi parmi les producteurs de recherche de statut privé, les grandes

sociétés de recherche sous contrat comme le Battelle Memorial Institute ou Arthur D. Little.

Parmi les universités, les plus importantes mobilisent des budgets supérieurs à 100 millions de dollars. Leurs activités R & D sont alors fréquemment réparties sur plusieurs campus. Ce sont par exemple les cas de l'Université de Californie et de l'Université du Texas. Contrairement à l'organisation qui prévaut en matière d'environnement, où plusieurs centres universitaires ont vu leur rôle renforcé à l'initiative de l'EPA sur un domaine particulier de la recherche (centres d'excellence), la structuration de la recherche universitaire dans le champ de l'équipement reste faible. Parmi les centres de grande notoriété il faut mentionner l'Université du Texas qui abrite le Construction Industry Institute, Northwestern University à Chicago (Center for Advanced Cement Based Materials), le Virginia Polytechnic Institute (positionnement laser), Rutgers University (matériaux composites) de même que pour les transports Carnegie Mellon, l'University of California et Texas A & M.

Dans le domaine des sciences sociales, de l'urbanisme, l'architecture de l'aménagement, les principaux centres universitaires sont ceux du MIT, de Cornell, de Northwestern University, de l'Université de Californie à Berkeley, de Harvard, de l'Université de Caroline du Nord à Chapel Hill de même que l'Université de Pennsylvanie (Philadelphie).

Au niveau des laboratoires publics il faut prendre en compte certains laboratoires dépendant des Etats et les centres fédéraux. Certains sont spécialisés sur les domaines de l'équipement tandis que d'autres ont une vocation plus généraliste comme le Laboratoire National d'Oak Ridge (Tennessee). Parmi les laboratoires spécialisés il faut mentionner le Laboratoire de Recherche sur la Construction et la Prévention des Incendies qui dépend du National Institute of Standards and Technology (Department of Commerce), l'US Army Construction Research Laboratory (Department of Defense), les California et Virginia DOT Research Centers de même que le Turner-Fairbank Highway Research Center (FHWA) et le Volpe National Transportation Systems Center. On notera aussi dans le domaine des sols les laboratoires de l'US Geological Survey et du Bureau of Reclamation (DoI).

On observe une tendance croissante à la coopération entre secteurs public, privé et les universités illustrée par plusieurs exemples récents :

- un projet de recherche sur les systèmes de positionnement des ouvrages par guidage laser dont la coordination est assurée par le CERF. Ce projet regroupe le Virginia Polytechnic Institute, la Virginia State University, Bechtel, Intergraph Corp, le Corps of Engineers, Amoco, Dupont et Motorola sous l'égide de la NSF.
- dans le cadre du programme Construction Productivity Advancement Research (CPAR) des laboratoires du Corps of Engineers et de la Navy sont associés à des partenaires non gouvernementaux pour un montant total de 11,5 millions de dollars (matériaux composites polymères, diagnostic non destructif des structures...).
- autre exemple plus ponctuel, un projet conjoint de la FHWA avec l'Université de Californie à San Diego et un consortium d'entreprises (ingénierie, aérospatiale) porte sur un pont léger à base de fibres polymères.

Ce mouvement est appelé à se renforcer et à se structurer davantage à l'initiative du Federal Infrastructure Strategy Program (FIS) dont les recommandations récentes (1) proposent quatre options pour élargir et coordonner les programmes existants (voir tableau 13 page 49).

(1) *Federal Infrastructure Strategy Program.*

- *Framing the Dialogue : Strategies, Issues and Opportunities - May 1993.*
- *Challenges and Opportunities for Innovation in the Public Works Infrastructure - June 1993.*
- *Federal Public Works Infrastructure R & D : A New Perspective - July 1993.*
- *Infrastructure in the 21st Century Economy : A Review of the Issues and Outline of a Study of the Impacts of Federal Infrastructure Investments.*

<p style="text-align: center;">ORIENTATION PROGRAMMATION ET FINANCEMENT DE LA RECHERCHE</p>	<p style="text-align: center;">FCCST(g), OSTP(h), NRC(i)</p> <p>Depart. of H.U.D.(a) D.O.T.(b) FTA, FHWA, FRA, NHT SA National Science DoE, DoI, EPA... Foundation (NSF)</p> <p>US Army Corps of Engineers</p> <p>APWA Res. Found.(d) State DoTs (Californie, Texas...)</p>
<p style="text-align: center;">EXECUTION DE LA RECHERCHE</p>	<p>Building & Fire Res. Lab. (NIST)(e) Oak Ridge Nat. Lab. US Army Corps of Engineers (CERL)(f) Turner-Fairbank Volpe Center California DoT Research Center</p> <p style="text-align: center;">Universités</p> <p>Civil Eng. Res. Foundation (CERF) Labo de la Res. Foundation Entreprises</p>

Tableau 11. Etats-Unis. Principaux acteurs de la recherche publique dans le champ équipement - logement - transports terrestres.

Notes relatives au tableau.

- (a) Department of Housing and Urban Development (Ministère du logement et de l'urbanisme).
- (b) Department of Transportation (Ministère des transports).
 - FTA - Federal Transit Administration (Administration fédérale des transports publics).
 - FHWA - Federal Highway Administration (Administration fédérale des routes).
 - FRA - Federal Railroad Administration (Administration fédérale des chemins de fer).
 - NHTSA - National Highway Traffic Safety Administration (Administration nationale de la sécurité routière).
- (c) DoE - Department of Energy (Ministère de l'énergie).
 - DoI - Department of Interior (Ministère de l'intérieur).
 - EPA - Environmental Protection Agency (Agence pour la protection de l'environnement).
- (d) American Public Works Association Research Foundation (Fondation pour la recherche de l'association américaine des travaux publics).
- (e) National Institute of Standards and Technology (Institut national de la normalisation et de la technologie).
- (f) Construction Engineering Research Laboratory.
- (g) Federal Coordination Committee for Science and Technology (Commission de coordination fédérale pour la science et la technologie).
- (h) Office of Science and Technology Policy (Office pour la politique scientifique et technologique).
- (i) National Research Council (Conseil national de la recherche).

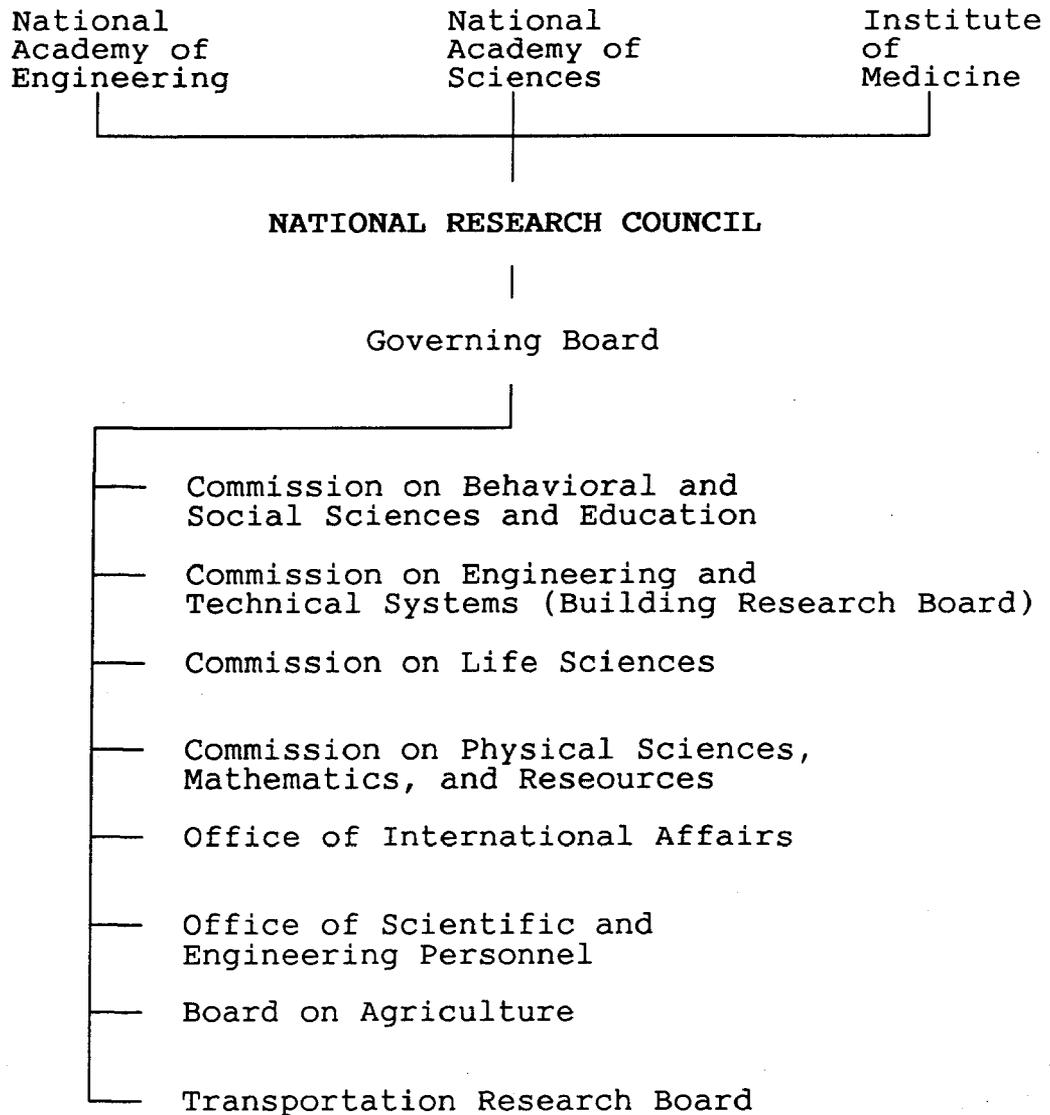


Tableau 12. Organigramme du National Research Council.

Source : NRC.

Federal Initiative for Innovation in the Public Works Infrastructure

Longer-term actions should be directed towards constructing a Federal initiative that will have enough nationwide influence to lead R&D and technology transfer efforts for the public works infrastructure. As shown in Figure 3 this initiative should be responsible for coordinating and managing intermodal (cross-cutting) public works infrastructure R&D and technology transfer, and should assume a leading role in partnerships with university, industry, and Government laboratories. As recommended in the workshop discussions, this Federal catalyst for R&D should not be a separate new bureaucracy, but should use existing processes, programs, and administrative structures whenever possible.

This task can be accomplished by expanding the responsibilities of a number of existing Federal programs. Four options are proposed:

1. Existing institutions such as the Office of Science and Technology Policy (OSTP) could be utilized to manage a Federal infrastructure initiative, while the Federal Coordinating Council for Science, Engineering and Technology (FCCSET) could be used to coordinate it. The FCCSET is an effective planning tool for improving the coordination and efficient use of Federal R&D resources. Interagency research and education efforts brought together under FCCSET include the High Performance Computing and Communications, Advanced Materials and Processing, Biotechnology Research, Advanced Manufacturing R&D, and the U.S. Global Change Research Program. Although the FCCSET cannot manage the Federal R&D programs, the OSTP could be empowered to implement the infrastructure R&D policy and vision developed in coordination with the FCCSET. Because the OSTP and FCCSET are components of the Executive Branch, their effectiveness is limited by the lack of a comparable R&D review process within the Congress.¹³⁶ Therefore, if a complementary Congressional review process was introduced into the Office of Technology Assessment and the OSTP and the FCCSET were empowered to plan and coordinate Federal R&D programs, a proactive comprehensive infrastructure initiative could become a reality.

2. The existing framework of the Federal Laboratory Consortium could be used to identify regional R&D centers of expertise for the various infrastructure technologies within the Federal Laboratory community. These laboratories could then be empowered to identify and prioritize national R&D needs, and develop, evaluate, and demonstrate new infrastructure technologies.

3. A central agency could be assigned to organize and manage the overall initiative. Some Federal agencies have experience in managing infrastructure related R&D programs that involve partnerships among Government, academia, and industry. Three agencies with multi-discipline infrastructure experience are the National Institute of Standards and Technology (NIST), U.S. Army Corps of Engineers (USACE), and the National Science Foundation (NSF). The USACE has experience in directing the Construction Productivity Advancement Research program (CPAR), and two Corps laboratories, the Construction Engineering Research Laboratory (USACERL) and the Waterways Experiment Station (USAWES) have major R&D efforts in public works infrastructure. The NSF operates the Engineering Research Centers and is in the process of developing a major thrust area directly focused on infrastructure, as indicated by its recent workshop self study paper on the subject.¹³⁷

4. Another alternative could be a partnership between government bodies, academia, and industry. As proposed in the previous section, major technology transfer assistance could be provided by technology information dissemination centers. These dissemination centers could evolve from being information providers into active facilitators of technology transfer. Their role would be to assist and support the implementation of innovations, including training for the users of the innovative techniques. Currently, Columbia University, MIT, and other prominent research institutions have proposals to develop national infrastructure centers involving a partnership of universities with State and local government entities. These proposals could be the basis for establishing these and other organizations as national facilitators of technology transfer.

Tableau 13. Recommandations organisationnelles du Federal Infrastructure Strategy Program.

*Source : FIS Program. Challenges and Opportunities for
Innovation in the Public Works Infrastructure.
June 1993.*

2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS

21. Les orientations du Civil Infrastructure Systems Task Group (NSF)

La National Science Foundation apporte 65 % du financement fédéral de la R & D fondamentale en génie civil. En Janvier 1992 le Directeurat de l'Ingénierie de la NSF a mis en place un groupe de travail sur les infrastructures civiles (Civil Infrastructure Systems Task Group) dans le but de promouvoir la recherche interdisciplinaire au plan national dans ce domaine. Un atelier, réunissant en Avril 1992 quarante experts (industriels, universitaires et responsables de l'administration), a proposé un ensemble de recommandations (1).

Ces recommandations portent tout d'abord sur la nécessité de développer la recherche fondamentale sur les matériaux et composants des infrastructures, et en deuxième lieu, la recherche en matière d'intégration des systèmes d'infrastructure. L'atelier constate que les recherches menées antérieurement ont mis l'accent sur les performances et le fonctionnement de composantes individuelles du système d'infrastructure, ceci permettant des progrès par palier dans certains secteurs sans cependant bénéficier au système dans son ensemble. D'autre part des obstacles persistants gênent le transfert des résultats de la R & D fondamentale vers les pratiques professionnelles, les délais allant de cinq ans à vingt ans, de sorte que l'atelier recommande aussi d'améliorer les transferts vers les applications industrielles.

Trois domaines scientifiques permettant de mieux répondre aux nécessités de réhabilitation et de renouvellement des infrastructures, sont retenues comme prioritaires par le groupe de travail : les "sciences de la détérioration", les sciences du diagnostic et l'ingénierie de la réhabilitation. Le tableau 14 page 55 identifie les disciplines concernées par chacun de ces domaines tandis que

(1) *Civil Infrastructure Systems Research : Strategic Issues.*
NSF - ICS Report - 1992.

le tableau 15 page 56 précise les domaines actuellement abordés par les différents Directorats de la NSF. Quant aux pratiques de gestion de la recherche il est recommandé de promouvoir la R & D axée sur la concrétisation de découvertes théoriques (proof of concept research), de multiplier les partenariats (fédéral - Etats, public - privé) et de renforcer les programmes des centres de recherche universitaires ayant déjà un acquis significatif.

On observera que ces orientations recourent en grande partie celle de la Civil Engineering Research Foundation (CERF) qui est une émanation de l'American Society of Civil Engineers. La CERF a présenté lors d'un colloque, le 29 Avril 1993, les conclusions suivantes :

- La R & D dans les domaines des travaux publics et des infrastructures a besoin d'une politique nationale d'ensemble, coordonnée et intégrée. Aucune agence fédérale ne possède un leadership clair ni le mandat de coordonner les actions et les politiques concernant les travaux publics et les infrastructures. De plus ces agences ont souvent des vues divergentes.
- La mise en place d'un agenda national de recherche en travaux publics et infrastructures devrait constituer une priorité. Un tel agenda devrait s'appuyer sur une interaction soutenue entre les agences fédérales, le milieu universitaire et le secteur privé.
- Les laboratoires fédéraux transfèrent beaucoup de résultats de leurs recherche et utilisent plusieurs méthodes à cette fin. Toutefois, on n'a pas encore réussi à établir jusqu'à quel point ce transfert de technologies répond aux besoins actuels.

22. Priorités de recherche selon la direction du Building and Fire Research Lab. (NIST), le Construction Industry Institute et l'APWA Research Foundation

Fondé en 1901, le National Institute of Standards and Technology (NIST) dépend du Ministère du Commerce. Sa

mission est d'effectuer des recherches en vue de déterminer les normes applicables à l'industrie américaine. L'Institut dépense 1,6 % seulement de son budget recherche dans le domaine de la construction. Ces recherches sont gérées par le Building and Fire Research Laboratory.

Selon le directeur de ce laboratoire les thèmes prioritaires pour les années à venir sont les suivants :

- les matériaux de construction à haute performance (béton, fer, système de couverture, matériaux ignifugés...);
- les techniques de construction avancées : construction assistée par ordinateur, systèmes d'information standardisés, fabrication à grande échelle de produits identiques, robotique et automatisation ;
- les techniques avancées de gestion de chantier et de contrôle de la sécurité ;
- les systèmes automatisés pour le contrôle des bâtiments en situation d'urgence (tremblements de terre, fortes tempêtes) ;
- le logement bon marché et le logement "sophisticated" ;
- la réduction des pertes par le feu (modélisation des risques et technologies de résistance au feu);
- la réduction des impacts en zones à risques ;
- les technologies de pointe pour intégrer le respect de l'environnement dans la gestion des immeubles (éclairages contrôlé, réduction des déchets à la source,...).

Créé en 1983 au sein du Département Ingénierie de l'Université du Texas, le Construction Industry Institute (CII) a pour mission l'assistance à l'industrie de la construction dans son effort d'amélioration de sa rationalité financière et technique. Les domaines de recherche couverts portent à la fois sur la technologie, l'organisation industrielle et les ressources humaines. Chaque projet de recherche est suivi par un groupe d'experts formé d'universitaires et d'industriels membres de l'Institut. Le tableau 16 pages 57 à 60 indique les groupes de recherche

lancés depuis Décembre 1992 ainsi que leurs objectifs et leur financement. (Pour chaque projet il convient d'ajouter aux sommes indiquées un montant d'environ 400.000 dollars correspondant aux frais engagés par les industriels).

En ce qui concerne l'APWA Research Foundation, les priorités reflètent les préoccupations des collectivités locales car chacun des projets est financé conjointement par des collectivités locales et des chapites régionaux de l'Association auxquels sont parfois associés des industriels. Depuis sa création l'APWA Research Foundation a réalisé plus de 65 projets de recherche pour un financement total de 7 millions de dollars. Le tableau 17 pages 61 à 62 identifie les thèmes actuels. Les sujets couvrent de nombreux domaines mais sont généralement orientés vers l'amélioration de la gestion des travaux.

23. Priorités de recherche 1993-97 de la Federal Highway Administration (FHWA)

Les recherches de la Federal Highway Administration (DoT) sont financées à 80 % par le Federal Highway Trust Fund approvisionné par les taxes sur l'essence. Ces activités se décomposent en quatre grands programmes : le Highway Planning and Research Program (HP & R), le National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), le Strategic Highway Research Program (SHRP) et le FHWA Administrative Contract and Staff Research Program.

En réponse à la loi de 1991 sur les transports plurimodaux (Intermodal Surface Transportation Act), la FHWA a établi un programme stratégique de recherche qui doit être mis en oeuvre sur la période 1993-97. Ce programme se structure autour de cinq thèmes : la sécurité, les systèmes "véhicules intelligents", l'entretien des infrastructures, la productivité, la planification et l'environnement et enfin les transferts de technologie.

Le tableau 18 pages 63 à 68 récapitule les orientations prioritaires de ce programme. On notera l'importance prise par les réflexions en matière de gestion du système des déplacements automobiles.

24. La relance des recherches dans le domaine des nouveaux matériaux pour les infrastructures

La recherche fédérale sur les matériaux de construction représente un budget de 160 millions de dollars. Selon Henry C. Kelly, Associate Director de la division technologie du White House Office of Science and Technology, l'Administration Clinton veut encourager de plus en plus l'usage de matériaux avancés durables. Cette priorité se situe dans un contexte général global de relance de la recherche, toutes applications confondues, sur les matériaux de pointes, l'enveloppe R & D au niveau fédéral étant pour 1994 de l'ordre de 2 milliards de dollars.

La recherche intéressant le domaine des infrastructures doit en particulier porter sur les nouveaux revêtements autoroutiers. Parmi les axes prioritaires, de nouvelles méthodes de test sont développées pour permettre de respecter des spécifications élevées et faciliter l'usage par les industriels des matériaux locaux répondant aux spécifications. La somme consacrée aux recherches sur les tests, qui était de 154 millions de dollars, a été augmentée de 59 % en 1992 pour atteindre 245 millions de dollars. Un autre axe important porte sur les réutilisation des matériaux : étant donné les coûts toujours plus élevés des mises en décharge, les entreprises commencent à fabriquer des équipements capables de compacter, de mixer et de réutiliser les matériaux de revêtement des autoroutes. La recherche fédérale entend les aider dans cet effort.

Pour favoriser la dissémination des résultats des recherches, a été mis en place en 1992 à Northwestern University (où existe déjà le Center for Advanced Cement Based Materials), le Infrastructure Technology Institute, grâce à 18 millions de dollars de fonds de l'Intermodal Act.

On observera en outre que le Corps of Engineers avec l'APWA, la National Academy of Public Administration et des organismes locaux collaborent avec les Etats pour identifier les obstacles législatifs, techniques et administratifs à la mise en place d'une meilleure gestion des infrastructures. Un projet particulier, portant sur la dissémination de processus de diagnostic de l'état des chaussées, est mené sur trois sites sélectionnés (Cincinnati, Ohio ; Warren County, Mississippi ; Oakland, Californie). Cette initiative est à rattacher au Federal Infrastructure Strategy Program (FIS).

25. Les priorités de recherche dans le domaine des transports collectifs

Le tableau 18a indique la classification des domaines de recherche retenue par le Transit Cooperative Research Program (TCRP) financé par la Federal Transit Administration et géré conjointement par le Transportation Research Board de la National Academy of Sciences, la Transit Development Corporation et la division recherche de l'American Public Transit Association.

Le TCRP est orienté vers la résolution de problèmes importants pour le secteur des transports collectifs. Il aborde les questions d'équipement, d'organisation des services, de politiques publiques et de planification, de gestion des ressources humaines et d'administration du secteur. La définition de ce programme s'appuie notamment sur une enquête annuelle (identification des problèmes rencontrés) auprès de 4.000 personnes représentant les autorités de transports, les gestionnaires de services, les agences fédérales et les milieux universitaires. Un comité, dénommé TCRP Oversight and Project Selection Committee (TOPS) qui inclut des représentants de l'industrie des transports, assure la sélection des projets de recherche. Le rapport annuel du programme fournit la liste détaillée des projets financés et les montants alloués.

DOMAINES PRIORITAIRES	ELEMENTS CONSTITUES
<i>DETERIORATION SCIENCE</i>	Failure processes ; risk and reliability ; materials processing ; fabrication, manufacturing and assembly ; corrosion, fatigue, and environmental hazards ; performance criteria ; extension of service life strength and durability.
<i>ASSESSMENT TECHNOLOGIES</i>	Non destructive evaluation ; smart materials ; damage processes ; advanced instrumentation ; evaluation of service life and long-term monitoring ; system evaluation ; characterization of performance under extreme events ; acceptable risk ; interdependance of infrastructure systems ; geographical information systems ; social and economic effects.
<i>RENEWAL ENGINEERING</i>	New or modified materials ; trenchless technology ; batch manufacturing techniques in construction ; simulation ; innovative repair and modification ; modified construction techniques suited to robotics applications ; innovative electrical and communication systems in intelligents highways.

Tableau 14. Recommandations thématiques de la NSF pour la recherche en génie civil.

Source : NSF - CIS - Report - 1992.

DIRECTORATS DE LA NSF	DOMAINES DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
<i>DIRECTORATE FOR BIOLOGICAL SCIENCES</i>	Research supported by the Biological Sciences Directorate (BIO) on genetic, biochemical, physiological, and economic traits of organisms in relation to their physical environment ; offers a way to understand and improve the role of living organisms in infrastructure deterioration.
<i>DIRECTORATE FOR COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING (CISE)</i>	Robotic systems for excavation, material handling, exploration, construction, and repair ; computer vision and other advanced sensing and metrology systems for automated construction.
<i>DIRECTORATE FOR EDUCATION AND HUMAN RESOURCES (EHR)</i>	CIS research is intrinsically interdisciplinary, relying on scientific and engineering research, education, practice, and methodology.
<i>DIRECTORATE FOR ENGINEERING (ENG)</i>	Structures, Geomechanics and Building Systems ; Construction Processes ; Mechanics and Materials ; Earthquake Hazard Mitigation ; Natural and Man-Made Hazard Mitigation ; Fluid, Particle and Hydraulic Systems ; Environmental and Ocean Systems ; Small Business Innovation Research ; Engineering Education and Centers Division programs (Engineering Research Centers and Industry-University and State-Industry-University Cooperative Research Centers) ; Electrical and Communications Systems Division Programs.
<i>DIRECTORATE FOR GEOSCIENCES (GEO)</i>	Research on high winds, floods, wave action, marine corrosion, freezing and thawing, and earth movements ranging from sudden earthquakes to prolonged soil creep. GEO supports research on characterizing these environmental factors and assessing the resulting natural hazards.
<i>DIRECTORATE FOR MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES (MPS)</i>	Materials research addresses the preparation, processing and properties of advanced and novel materials for structural applications, communications, sensors, energy storage, and transportation. Materials chemistry, surface chemistry and physics, electrochemistry, analytical chemistry, and photochemistry. Many research topics in mathematical sciences contribute in important ways to deterioration science, assessment technologies, and renewal engineering.
<i>DIRECTORATE FOR SOCIAL, BEHAVIORAL AND ECONOMIC SCIENCES (SBE)</i>	Research to improve the physical infrastructure address the need for viable urban economies, strong urban tax bases, and a trained urban work force.

Tableau 15. Programmes actuels de la NSF dans le domaine du génie civil.

Source : NSF - CIS - Report - 1992.

GROUPE DE TRAVAIL	OBJECTIFS	FINANCEMENT (dollars)
Technology Survey	To study R & D work undertaken by others defense public + private sectors which is useful to the construction industry and to make these discoveries known more broadly.	195.000
Advanced Technological Systems	To analyze construction industry potential for task automation and to assess the current state of automation development.	264.600
Insurance	To study the impact of current insurance and bonding circumstances on the construction industry.	155.000
Electronic Data Management	To study application of computer systems to industry needs, with special emphasis on bar code technology.	307.688
Project Team Risk/ Reward Allocation	To investigate current practices in distributing risks/rewards between project team members, to study contract specified and customary risks/rewards for performance.	186.000
U.S. Navy Demonstration Project	To demonstrate improved project management techniques on a test project specified by the Commander, U.S. Navy Facilities Engineering Command, and to measure the economic impact of these techniques.	124.000
Dispute Prevention and Resolution	To review the causes of contract claims, to consider the administrative cost of claims, and to consider alternatives for both claims avoidance and early, equitable settlement.	194.551
Contracting (Phase II)	To extend the Phase I study effort, seeking internal agreement on means of minimizing common liabilities and recreating a sense of trust.	186.000
Computer integrated Design and Construction	To improve the construction process by optimizing the flow of information between the engineer/designer, fabricator, constructor and owner.	123.995

.../...

Tableau 16. Groupes de travail du Construction Industry Institute (lancés depuis Decembre 1992).

Source : Construction Industry Institute.

GROUPE DE TRAVAIL	OBJECTIFS	FINANCEMENT (dollars)
Retrofit Project	To improve ability to effectively prosecute retrofit projects.	115.000
Change Order Impacts	To more fully examine the impact of changes on cost and schedule under a greater variety of situations than produced by previous reports.	139.850
Construction Work Force	To provide the talent required to give the U.S. engineering and construction industry competitive advantage through its people.	178.024
Modularization	To improve construction cost effectiveness through use of modular construction techniques.	155.079
International Construction	To collect information and data on trends, features, and causes that are impacting U.S. owners and constructors relative to international competitiveness.	120.523
Total Quality Management	To define the process and to develop a total quality management implementation technique.	188.000
Zero Accidents	To convince management (owners and contractors) of the value of an effective safety program, through research, on the total cost and human impact of accidents.	137.210
Overtime	To examine overtime in the construction industry, its causes and effects, and to provide credible, research based conclusions for future guidance.	45.000
Constructability Implementation	To broaden application of constructability benefits through development of cost effective implementation techniques.	227.000
Owner Engineering Organization	To identify the optimum owner engineering organization for various project types and environments.	90.000

.../...

Tableau 16 (suite). Groupes de travail du Construction Industry Institute (lancés depuis Décembre 1992).

Source : Construction Industry Institute.

GROUPE DE TRAVAIL	OBJECTIFS	FINANCEMENT (dollars)
Quality Performance Measurement	To expand and continue development of the Quality Performance Measurement System.	263.000
Project Team Building	To organize the owner/contractor interface to maximize a project team approach and to minimize adversarial relationships.	40.040
Pre-Project Planning	To find the most effective methods of project definition and cost estimating for appropriation approval.	130.123
Continuing Supervisory Education	To develop a system of continuing supervisory education designed to support personal growth to each individual's full potential.	150.000
Schedule Reduction	To provide additional tools for meeting schedule reduction goals by considering proven practices both within construction and from other industries.	150.000
Barriers to Implementation	To identify and study the impact of barriers to implementation of CII principles and products.	150.000
Project Change Management	Determine optimum procedures for accommodation of change in design and construction contracts.	113.130
Drug Free Workplace	To access CII member company attitudes, policies, procedures, and extent of drug free workplace program implementation.	n.d.
Workers Compensation Insurance	To study the Workers Compensation Insurance system comprehensively and to identify best practices.	120.000
Technology Strategy	To develop a strategy to advance the industry through technology.	n.d.
Piping Function	To study the piping function in complete context from project inception to completion.	120.000

.../...

Tableau 16 (suite). Groupes de travail du Construction Industry Institute (lancés depuis Décembre 1992).

Source : Construction Industry Institute.

GROUPE DE TRAVAIL	OBJECTIFS	FINANCEMENT (dollars)
Environmental Remediation Technology	To define the impact that technology has on key construction industry related environmental remediation issues.	85.000
International Standards	To evaluate the effect of international standards on the U.S. construction industry's global competitiveness.	64.416
Impacts of the American Disability Act (ADA)	To assess the probable impacts of full implementation of the ADA on contractors, their clients, and their suppliers.	55.000
Utility Industry Pilot Projects	To demonstrate CII concepts and principles on selected projects within the electric utility industry.	n.d.
Project Team Communications	To identify and propose good practices that will promote accurate communication within a project team.	n.d.
Design for Safety	Identify "best practices" (world-wide) in determining optimum procedures for identification and solution of safety problems during the design process.	n.d.
Predictive Tools	To develop a group of predictive "tools" for use in real time management of the capital project.	n.d.
Project Organization II	To continue the study of owner/contractor relationships and of construction process theory.	n.d.
3D/Computer Assisted Design Link	Evaluate and make recommendations on 3D/CAD utilization on the job site.	n.d.
Multi-Skilling	To investigate techniques for safe, effective expansion of individual employee capabilities and flexibility.	n.d.

Tableau 16 (suite). Groupes de travail du Construction Industry Institute (lancés depuis Décembre 1992).

Source : Construction Industry Institute.

PROJETS DE RECHERCHE-TITRE	OBJECTIFS	BUDGET (dollars)
Managing Storm Water & Improving Water Quality	To identify the components of comprehensive storm management + water quality programs.	163.500
Development of Public Works Management Practices	To develop standard written management practices for public works agencies and to validate these management practices by testing their applicability at representative sites.	167.000
Opportunities & Roadblocks Public Work Management	To identify legislative, administrative, and other significant constraints that prevent communities from implementing the recommendations of the National Council on Public Works Improvements.	166.700
Life-Cycle Analysis of Building Maintenance Costs	Study of the tools needed for reinvesting in public buildings including facility inventories and inspections, work management, planning and budgeting for building maintenance, life-cycle cost methods and recent developments in computer applications for maintenance management.	80.000
Managing Roof Maintenance	Evaluation of a U.S. Army Corps of Engineers roof management system called ROOFER a computer-based system for assessing the types, severity, and quantity of built-roof distresses, determining maintenance needs and priorities, and predicting deterioration rates.	22.000

.../...

Tableau 17. Programmes de recherche en cours de l'APWA Research Foundation.

Source : APWA RF.

PROJETS DE RECHERCHE-TITRE	OBJECTIFS	BUDGET (dollars)
Implementation of Geo-Based Information Systems	To identify solutions to implementing geo-based systems that can address multiple needs and distribute initial capital and long-term maintenance costs.	83.000
Making Source Reduction and Recycling Work	To examines the role that recycling plays in local waste management programs, with emphasis on meeting waste reduction goals, developing markets for recyclables, defining and measuring diversion rates, and controlling collection and processing costs.	39.800
Recovering Cost of Pavement Cuts	The project Recovering Costs of Pavement Cuts is examining the effect of utility cuts on pavement performance.	165.400
Development of Highway/Utility Guide	Project mandated by the Federal Highway Administration to develop a national Highway/Utility Guide offering a synthesis of current good practices for efficient and safe utility use within highway corridors.	146.000
Consortium for Suburban Mobility	Project funded by the Federal Transit Administration. The focus of the project is now on methods to address the Clean Air Act requirements through mobility options such as traffic operations improvements and demand management.	32.000

Tableau 17 (suite). Programmes de recherche en cours de l'APWA Research Foundation.

Source : APWA RF.

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
<p style="text-align: center;"><u>SECURITE</u></p> <p>1. Informations routières électroniques 1990 - 1998</p>	<p>Amélioration du contrôle de trafic et de la sécurité par des dispositifs d'informations électroniques (conditions météo, travaux...), Accent mis sur informations en temps réel et système "véhicule intelligent".</p>
<p>2. Balisage et dispositifs de contrôle de trafic 1986 - 1997</p>	
<p>3. Collecte et traitement des informations/autoroutes 1986 - 1997</p>	<p>Les méthodes actuelles d'obtention de données sur les autoroutes sont coûteuses, inefficaces et imprécises. Ce programme a pour but une refonte des techniques de collecte et de traitement des données relatives aux autoroutes (accident, comptage de trafic...).</p>
<p>4. Sécurité et camions/autoroutes 1987 - 1997</p>	<p>Mise en place de recommandations, critères et procédures pour tenir compte des très gros poids lourds lors de la conception et la gestion des systèmes autoroutiers.</p>
<p>5. Sécurité des piétons et des cyclistes 1992 - 2002</p>	<p>Développement de nouvelles techniques d'ingénierie dans le but de réduire les accidents mortels chez les cyclistes et les piétons.</p>

.../...

Tableau 18. Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
6. Faciliter les déplacements autoroutiers pour les personnes âgées 1990 - 1999	Recherche et conception d'amélioration du système autoroutier à l'usage du troisième âge. Les méthodes comprennent contrôle du trafic, meilleure signalisation, marquage de la chaussée. Ce programme doit aboutir à la publication de recommandations et de critères pour les ingénieurs et concepteurs d'autoroutes.
7. Critères de sécurité et conception des autoroutes 1989 - 2000	La moitié des accidents de la route n'ont qu'un seul véhicule en présence. Ce programme s'engage à améliorer la conception des autoroutes dans le sens d'une plus grande sécurité.
<p style="text-align: center;"><u>SYSTEME "VEHICULE INTELLIGENT" (IVHS)</u></p> 1. Systèmes avancés de gestion de trafic 1990 - 1997	Technologie avancée de contrôle de trafic : surveillance et détection des problèmes, systèmes inter-actifs, analyses informatiques, centres de gestion de trafic couvrant les zones IVHS. Méthodes d'encouragement au développement en zones IVHS à travers le pays.
2. Systèmes avancés d'information des usagers 1990 - 1997	Le but est de maximiser les opportunités des voyageurs par un réseau efficace d'informations en temps réel sur les choix des itinéraires optimum, les services existants et les dangers soudains. Systèmes d'abord de mise en place pour véhicules particuliers, puis commerciaux et de transit.

.../...

Tableau 18 (suite). Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : *High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.*

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
3. Système au service des véhicules commerciaux 1991 - 2001	Programme à l'attention des opérateurs de véhicules collectifs et commerciaux. Système électronique de communication, de péage magnétique...
4. Système avancé de contrôle des véhicules 1991 - 2001	Augmentation des capacités de repérage et de contrôle des véhicules plus système d'alerte automatique, avec comme objectif final un véhicule totalement automatisé : freins, direction, suivi d'un itinéraire. FHWA travaillerait principalement les aspects équipement d'accompagnement autoroutiers mais aussi en collaboration avec les fabricants automobiles.
<u>REVETEMENT</u>	
1. Interaction poids lourds/ revêtement	Identification des interactions entre poids lourds et revêtements autoroutiers pour argumenter la législation sur les dimensionnement des véhicules, les principes de tarification de péage et la conception des revêtements.
2. Test sur les performances des différentes conceptions de revêtement	Applications en accéléré d'usure sur différents types de revêtement.
3. Critères d'endurance des matériaux	Mise en place d'un cadre de référence à partir de tests d'endurance en fonction des propriétés des matériaux asphalte et béton.

.../...

Tableau 18 (suite). Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : *High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.*

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
4. Performances à long terme	Programme national de suivi des performances des revêtements en vue de constituer une banque de données sur les effets comparés des types de construction, des matériaux, de l'environnement et de l'entretien.
5. Asphalte et matériaux mixtes	En continuation de deux autres programmes de recherche (SHRP et NCHRP) et d'une étude européenne pour l'amélioration des procédures de conception, production et évaluation de l'asphalte et des matériaux dérivés.
6. Technologies de construction	Mise en place de test-qualité en cours de la construction et de la restauration des autoroutes.
7. Réseau de gestion des revêtements	Identification et mise en oeuvre de procédures de gestion efficace des revêtements : réseau d'évaluation de l'état des revêtements et élaboration de modèles de prévision des performances des revêtements.
<p style="text-align: center;"><u>STRUCTURES</u></p> 1. Eléments de critique des sub-structures des ponts 1987 - 1996	Dans le but d'éviter les ruptures catastrophiques de structures des ponts dues au décapage et à la perte conséquente de l'intégrité sub-structurale.

96

.../...

Tableau 18 (suite). Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
2. Géotechnologie 1987 - 1997	Mise en place d'une technologie adaptée et économique pour le soutien des fondations des ponts, murs de soutènement.
3. Contrôle de corrosion d'éléments de structure 1987 - 1998	Renforcer la résistance des structures métalliques et en béton à la corrosion par l'environnement.
4. Structures composites et adhésives 1991 - 2000	Réalisation de recommandations et de critères pour la conception, la fabrication et les performances des plastiques à fibres renforcées et adhésives pour structures d'autoroutes.
5. Ponts et protection sismiques 1991 - 1997	Mise en place de recommandations claires et concises applicables à l'échelle nationale.
6. Tests non-destructifs (non destructive evaluation) 1991 - 2000	Evaluation et amélioration des systèmes en place pour un meilleur contrôle qualité des ponts.
7. Ponts en bois 1992 - 1997	Techniques avancées de restauration d'anciens ponts de en bois.

Tableau 18 (suite). Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : *High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.*

DOMAINES PERIODES DE RECHERCHE	DESCRIPTION DU PROGRAMME
<p style="text-align: center;"><u>VEHICULES</u></p> <p>1. Capacité de freinage des poids lourds 1989 - 1996</p>	<p>Améliorer les capacités de freinage en diminuant la distance nécessaire et augmentant la stabilité du véhicule. Accent mis sur les exigences légales, les inspections et le respect de la réglementation.</p>
<p>2. Etat médical des conducteurs de poids lourds 1989 - 1996</p>	<p>Méthode de contrôle de l'état médical des conducteurs et efforts de réduction de l'usage des stupefiants.</p>
<p>3. Fatigue au volant 1989 - 1996</p>	<p>Tentative d'évaluation scientifique de l'état de fatigue des conducteurs. Collecte de données pertinentes à la recherche de mesures compensatoires.</p>
<p style="text-align: center;"><u>PLANIFICATION</u></p> <p>1. Systèmes de transport futurs efficaces 1991 - 1995</p>	<p>Développement de méthodes d'analyse de l'usage des sols, de l'impact de moyens de transport alternatifs.</p>
<p>2. Gestion des problèmes de trafic 1991 - 1994</p>	<p>Recherche à l'attention des états et des collectivités pour l'adoption de méthodes de gestion appropriées des problèmes de circulation.</p>
<p>3. Effets des améliorations sur les conditions de transport 1991 - 1996</p>	<p>Évaluation des connaissances à partir des améliorations déjà en place des conditions de déplacement, en vue d'une meilleure coordination des travaux des différents organismes publics concernés.</p>

Tableau 18 (suite). Priorités de recherche 1993 - 97 de la FHWA.

Source : *High Priority Areas of Research and Technology Transfer - in Research and Technology Program. FHWA - 1993 - 1997.*

Problem Areas		
RESEARCH FIELD A Operations	RESEARCH FIELD B Service Configuration	RESEARCH FIELD C Engineering of Vehicles and Equipment
10 Route Planning and Scheduling 11 Service Coordination 12 Bus Operations 13 Rail Operations 14 Commuter Rail Operations 15 Light Rail 16 Control Systems 17 Fare Collection 18 User Information Systems 19 HOV Systems	20 System Planning and Forecasting 21 Alternative Analysis 22 Impact Analysis (Environmental and Energy) 23 System Performance 24 Service Strategies 25 Marketing 26 Specialized Services (ADA and Elderly) 27 Paratransit	30 Buses 31 Rail Cars 32 Commuter Rail Cars 33 Light Rail Cars 34 Alternative Fuels and Propulsion Systems 35 Other Equipment
RESEARCH FIELD D Engineering of Fixed Facilities	RESEARCH FIELD E Maintenance	RESEARCH FIELD F Human Resources
40 Tracks, Marshalling Yards, and Ancillary Systems 41 Terminals and Stations 42 Right of Way 43 Bridges and Tunnels 44 Power, Signal, and Communication Systems 45 Exclusive and Preferential Lanes 46 Maintenance Facilities 47 Materials 48 Construction Management	50 Maintenance Management Information Systems 51 Vehicle Inspection and Diagnosis 52 Maintenance Right of Way 53 Maintenance Tools and Equipment 54 Maintenance Procedures 55 Hazardous Materials	60 Personnel Management 61 Labor Relations 62 Recruitment and Training 63 Employee Performance, Productivity, and Absenteeism 64 Work Rules 65 Safety and Security
RESEARCH FIELD G Administration	RESEARCH FIELD H Policy and Planning	RESEARCH FIELD J Special Projects
70 Procurement Practices and Policies 71 Financial Management 72 Risk Management, Claims and Liability 73 Transportation Law 74 Data For Management	81 Policy 82 Economics 83 Finance 84 Planning	90 Various areas not covered elsewhere.

Tableau 18a. Classification des domaines de recherche du Transit Cooperative Research Program.

Source : Transit Cooperative Research Program. Annual Report 1993. Transportation Research Board. National Research Council.

J A P O N

1. STRUCTURES DE RECHERCHE

Le caractère exploratoire de la présente étude limite, dans le cas du Japon, les sources d'information aux documents disponibles dans des langues européennes et à quelques communications particulières en provenance d'interlocuteurs japonais. Sur cette base, le tableau 19 page 75 situe les organismes qui contribuent à la recherche dans le champ équipement-logement-transports terrestres en distinguant d'une part les fonctions d'orientation, de programmation et de financement et, d'autre part, l'exécution ou la production des recherches.

Il faut souligner en tant qu'élément de contexte important que le spectaculaire développement industriel japonais au cours des dernières décennies ne s'est pas accompagné d'une amélioration équivalente des conditions de vie des citoyens notamment en milieu urbain. La presse a fréquemment souligné ce décalage (1) et différentes observations suggèrent que la société japonaise serait en cours de réorientation à cet égard. F. Bocher (2) identifie les prémisses de ce changement de la façon suivante : *"Pendant longtemps la ville japonaise a été considérée comme un lieu de repos quotidien et un lieu de travail, ce qui a conduit à une politique d'urbanisme très libérale et une politique de construction routière visant essentiellement le coût le plus faible et une grande rapidité d'exécution (particulièrement à Tokyo). Aujourd'hui les phénomènes récents comme le refus catégorique des citadins de toute nouvelle construction autoroutière en surface ainsi que l'augmentation très significative (d'un facteur 10) des plaintes concernant les problèmes d'environnement (problèmes de bruit, de pollution de l'air, de vibrations, de créations de zones d'ombre, d'interférence hertzienne) montrent à quel point la définition de la ville par le citoyen japonais évolue vers la notion de "ville-cadre de vie" (à l'opposé de la "ville-dortoir"). Ceci, il est vrai encore limité à Tokyo,*

(1) Voir notamment *The "good life" in Japan : room for improvement ? Herald Tribune 3-1-94*

(2) *Frederic Bocher - in Special Japon. Bulletin de la Société Japonaise des Techniques Industrielles n° 75. Juin 93.*

dénote un affaiblissement de la valeur efficacité dans la conscience japonaise actuelle et l'émergence d'une volonté de s'acheminer vers une plus grande qualité de vie".

La volonté de rééquilibrage des échanges commerciaux entre le Japon, l'Europe et les Etats-Unis et la nécessité d'une ouverture du marché intérieur peuvent aussi engendrer une relance des investissements dans les domaines de l'équipement, du logement et des infrastructures. Le Plan d'Investissement Public décennal lancé en 1990 prévoyait une dépense de 430 milliards de yen avec des efforts particuliers en matière de logement (construction de 4 millions de nouveaux logements pour la seule agglomération de Tokyo) d'assainissement (pour atteindre un taux de raccordement de 70 % de la population) et d'aéroports (pour que 85 % de la population se trouve à moins de 90 minutes d'un aéroport).

Ce contexte général influe sur les politiques de recherche dans un pays où le dispositif institutionnel d'orientation et de gestion de la recherche apparaît relativement stabilisé.

11. Orientation et programmation de la recherche

Les deux principaux ministères dont dépend la politique de recherche dans le champ considéré sont le Ministère de la Construction (MOC) et le Ministère des Transports (MOT), auxquels il faut adjoindre le Ministère du Commerce Extérieur et de l'Industrie (MITI) en raison de son rôle important en matière de technologie. Il faut aussi noter la place tenue par l'administration du Premier Ministre à laquelle, en l'absence d'un Ministère chargé spécifiquement de la recherche, sont rattachées directement les structures animant la politique scientifique : Science and Technology Agency, National Institute of Science and Technology Policy. Quant au Ministère de l'Education, il dispose d'un Science and International Affairs Bureau dont l'action se limite à la recherche universitaire.

Le champ de compétence du Ministère de la Construction est très large. Il couvre à la fois les infrastructures (hors ferroviaire, ports et aéroports qui dépendent du Ministère des Transports), le logement et l'immobilier, l'aménagement et l'urbanisme de même que les entreprises du secteur du BTP. Le MOC est organisé en six directions techniques (bâtiments publics, affaires économiques, villes,

rivières, routes et logements).

Le Ministère des Transports couvre les domaines du transport ferroviaire, du transport maritime et de la mer, de l'aviation civile et du tourisme. Il intervient aussi dans le domaine routier au niveau de la planification et de la gestion du système routier (péages notamment) et en raison de sa tutelle sur l'agence météorologique nationale. En matière de transport terrestre plusieurs directions interviennent dont la direction de la politique des transports (Transport Policy Bureau), la direction des transports régionaux (Regional Transport Bureau) et la direction des transports de marchandises (Land Transport Division du Cargo Transport and Distribution Bureau).

12. Exécution de la recherche

La production des recherches répondant à la commande publique se répartit entre les laboratoires de recherche des ministères, des entreprises et l'université. En raison de la forte composante technologique des recherches et de la place apparemment mineure des sciences sociales, le rôle des entreprises dans la production des recherches est primordial tandis que la recherche universitaire japonaise semble très en deçà de celle des autres pays industrialisés.

La puissance industrielle du BTP japonais qui représente 18 % du PNB contre 9 % en France, explique son rôle important parmi les producteurs de recherche : les cinq majors (Shimizu, Kajima, Taisei, Takenaka et Ohbayashi) consacrent de 1 à 3 % de leur chiffre d'affaires à des activités de R & D. Le haut niveau technologique atteint par l'industrie du BTP japonais s'exprime par plusieurs projets ambitieux de grande ampleur réalisés ou en cours (pont d'Akashi, Arche d'Osaka, futures cités pyramidales ou coniques). D'autres projets dignes de romans de science fiction, sont annoncés pour le long terme : Shimizu prévoit de construire un hôtel dans l'espace à 500 km de la terre pour l'an 2016, Ohbayashi annonce un immeuble de 2001 mètres de hauteur, tandis que Mitsubishi envisage une ville d'acier sous la mer capable d'abriter 180.000 habitants.

Le développement du potentiel de recherche des entreprises est fortement encouragé par les ministères grâce à des déductions fiscales et à des systèmes de prêts incitatifs. L'accent est mis sur les technologies nouvelles

(construction et matériaux notamment). Les laboratoires des instituts de recherche rattachés aux entreprises ont des équipements avancés (tables de simulation de tremblement de terre, soufflerie, chambres propres...) et effectuent des recherches dans des domaines aussi divers que les biotechnologies, la robotisation, l'informatique de haut niveau, les énergies alternatives et les nouveaux matériaux.

Avec l'aide de fonds privés, provenant de trois entreprises du BTP, le Research Institute of Construction and Economy (RICE) a été formé en 1982 par le Ministère de la Construction en tant qu'organisme de recherche indépendant à but non lucratif. RICE a pour mission d'entreprendre des recherches sur l'économie de la construction et des infrastructures (les politiques d'investissement à long terme et leurs effets, l'analyse économique de la structure du marché de la construction, la connaissance de l'offre...).

Au niveau des organismes publics, le MOC dispose en propre de trois instituts de recherche : l'institut de recherche sur la construction (Building Research Institute - BRI), l'institut de recherche des travaux publics (Public Works Research Institute - PWRI) et l'institut géographique (Geographical Survey Institute - GSI). Le MOC a par ailleurs la tutelle sur les Ecoles du BTP (Construction Colleges) qui interviennent en matière de formation continue.

Le BRI, créé en 1946, est le principal institut gouvernemental de recherche sur la construction. Il couvre les domaines du logement, des matériaux, des structures, de la conception et de la gestion de la construction même que la planification urbaine. Son budget 1990 était de 2,3 milliards de yen et son effectif de 178 personnes dont 118 chercheurs.

Etabli en 1922 par le Ministère de l'Intérieur, le PWRI est l'institut de génie civil le plus important du Japon. Rattaché aujourd'hui au Ministère de la Construction il est structuré autour de neuf départements de recherche et d'un laboratoire expérimental à Niigata (310 chercheurs au total pour un effectif de 470 personnes). Le budget 1992 était de 48,6 milliards de yen.

Le GSI est, depuis un siècle, l'organisme gouvernemental responsable de la cartographie du territoire japonais. Il a aussi en charge des missions de recherche dans les domaines des technologies spatiales et de la cartographie informatisée.

Le Ministère des Transports dispose quant à lui dans le champ des transports terrestres de l'institut de recherche sur la sécurité et les nuisances de la route (Traffic Safety and Nuisance Research Institute). Il contrôle par ailleurs d'autres centres de recherche intervenant dans les domaines de l'aviation civile et de la mer (Port and Harbor Research Institute, Ship Research Institute). On notera également que le MOT a la tutelle de l'Agence Météorologique et par cet intermédiaire du Meteorological Research Institute.

Il faut aussi mentionner, parmi seize centres de recherche industrielle dépendant du MITI, le Bureau Géologique (Geological Survey of Japan) et l'institut national de recherche sur la pollution et les ressources (National Research Institute for Pollution and Resources) dont l'activité intéresse le champ de l'équipement.

Au niveau de la recherche universitaire, qui apparaît relativement limitée, on notera dans le domaine des études urbaines l'existence du City Planning Institute of Japan (CPIJ). Fondé en 1951, il anime des échanges réguliers au plan international notamment avec les Etats-Unis dans le cadre de la Japan - US Urban Workshop à laquelle participent côté japonais l'Université de Tokyo, le Dentsa Institute of Human Studies, l'Université Waseda, l'entreprise Shimizu et la Banque Japonaise de Développement.

Les études urbaines semblent rarement disposer de structures propres au sein de l'université. L'exemple de l'Université de Waseda, une université privée renommée, montre que cette discipline académique reste largement intégrée à l'ingénierie puisqu'aucun département spécifique n'existe et que les quatre principales unités de recherche urbaine dépendent des écoles de science et d'ingénierie d'une part et d'architecture et de génie civil de l'autre.

<p style="text-align: center;">ORIENTATION PROGRAMMATION ET FINANCEMENT DE LA RECHERCHE</p>	<p style="text-align: center;">NISTEP(a), Science Council of Japan Office du Premier Ministre (NLA, STA)(b)</p> <p style="text-align: center;">Ministère de la Construction (MOC) Ministère des Transports (MOT)</p> <p style="text-align: center;">MITI(c) A.N.R.E.(d) AIST(f)</p>		
<p style="text-align: center;">EXECUTION DE LA RECHERCHE</p>	<p style="text-align: center;">Centres de rech. du MOC</p> <p style="text-align: center;">Public Works Research Institute</p> <p style="text-align: center;">Building Research Institute</p> <p style="text-align: center;">Geographical Survey Institute</p>	<p style="text-align: center;">MITI</p> <p style="text-align: center;">Geological Survey Institute</p> <p style="text-align: center;">National Res. Nat. for Pollution & Resources</p>	<p style="text-align: center;">MOT</p> <p style="text-align: center;">Traffic Safety and Nuisance Res. Inst.</p> <p style="text-align: center;">Meteorological Res. Institute</p>
<p>Instituts de recherche privés : RICE(e)</p> <p>Centres de recherche des entreprises</p> <p>Universités (Tokyo, Dentsu Institute, Waseda U.,...)</p>			

Tableau 19. Japon. Principaux acteurs de la recherche publique dans le champ équipement-logement-transports terrestres.

Notes relatives au tableau.

- (a) Institut national en charge de la politique scientifique (National Institute of Science and Technology Policy).
- (b) National Land Agency (Agence du Territoire National).
Service & Technology Agency (Agence de la Science et de la Technologie).
- (c) Ministère du Commerce Extérieur et de l'Industrie.
- (d) Agency of Natural Resources and Energy (Agence de l'Energie et des Ressources Naturelles).
- (e) Research Institute of Construction and Economy (Institut de recherche sur l'économie et la construction).
- (f) Agency of Industrial Science and Technology.

2. PRIORITES THEMATIQUES ET THEMES EMERGENTS

21. Orientations technologiques générales (Recommandations du livre blanc du MITI).

Au début 1993, un comité d'experts réunis par le Ministère du Commerce International et de l'Industrie (MITI) a fait des prévisions sur l'évolution des technologies d'ici à l'an 2000. Le livre blanc issu de ces réflexions, publié en Mai 1993, indique neuf domaines industriels que le MITI entend promouvoir prioritairement. Parmi ces domaines plusieurs intéressent le champ de l'équipement et des transports : la gestion du trafic dont le marché est estimé à 150 milliards de francs pour la fin de la décennie, l'ensemble défini par le concept de "nouvelle mobilité" (technologies de tunneliers, trains à grande vitesse, ascenseurs linéaires à grande capacité...) qui devrait atteindre 20 milliards, le retraitement des déchets (40 milliards) et les céramiques techniques (300 milliards).

22. Priorités thématiques du Ministère de la Construction (MOC).

Le champ de compétence du MOC est très large puisqu'il couvre à la fois le logement, l'immobilier, l'aménagement, l'urbanisme, et différentes catégories d'infrastructures dont les routes.

Les thématiques de recherche du MOC répondent aux grandes orientations politiques du ministère. En matière de logement, la politique du ministère axée initialement sur la production en masse de logement a fait place à une politique qui favorise la qualité plutôt que la quantité. Cette politique a aussi pour priorité d'encourager l'accès à la propriété. Elle prend en compte la nécessité d'une reconversion des terrains jusqu'à présent non constructibles. L'aménagement du territoire est marqué par une forte volonté de décentralisation dans le but d'alléger la pression foncière sur l'agglomération de Tokyo. Les autres priorités sont la réhabilitation des friches industrielles, l'urbanisme concerté (planification conjointe des infrastructures et des

zones d'activités et d'habitat, l'utilisation plus rationnelle de l'espace dans les zones déjà urbanisées (Land Readjustment Projects) et enfin le développement des infrastructures de communication au sein des villes ("*Intelligent Cities*").

Pour l'aménagement des rivières, le MOC fait face au problème du contrôle des crues et des inondations, aux carences d'alimentation en eau et à une demande sociale croissante pour l'aménagement des bords de rivière. La politique routière enfin, très volontariste, vise le développement extensif du réseau routier et autoroutier.

Dans ce contexte, le tableau 20 pages 84 à 91 indique les principaux thèmes de recherche affichés par le MOC dans ses programmes en cours ou à moyen terme. On observera que les travaux souterrains sont un des axes de recherche privilégiés car les constructions souterraines sont envisagées comme une des solutions les plus fiables aux problèmes de congestion des villes japonaises. Cette thématique couvre les éléments suivants :

- . Technologies capables de tirer partie des caractéristiques du milieu souterrain (température et humidité constantes, isolation thermique...).
- . Technologies de construction en souterrain :
 - techniques avancées de gainage et de forage ;
 - techniques avancées d'excavation par robotique ;
 - excavations à grande échelle et construction de murs de soutènement pour des profondeurs atteignant 100 m ;
 - mesures de protection environnementale en rapport avec les activités d'excavation ;
 - prévention des risques en milieu tunnelier et dans d'autres espaces souterrains ;
 - renforcement des sous-sols et techniques d'arrêt des eaux ;
 - conception de structures anti-sismiques souterraines.

. Amélioration des techniques d'information :

- cartographie de l'occupation de l'espace souterrain en milieu urbain.

. Méthodes de prospection de l'état des sous-sols :

- mise en place de trou de forage pour réaliser des tests et des mesures de contrôle.

Un document présentant les grandes thématiques du MOC a été préparé à la veille de la Conférence de Rio dans le cadre du rapport préparatoire à la conférence ("*Striving for a better environment*"). Trois axes étaient mis en avant : la création d'un environnement sûr et confortable pour la population, la réduction de l'impact des activités humaines sur l'environnement, le traitement des problèmes à une échelle globale. Le tableau 21 pages 92 à 93 résume les actions spécifiques envisagées dans chaque cas.

23. Priorités thématiques des instituts de recherche dépendant du MOC (BRI, PWRI et GSI).

Le Building Research Institute (BRI) a pour mission l'amélioration des conditions de vie dans les logements, la rationalisation de la production des bâtiments et l'usage optimal de l'énergie et des ressources. Le BRI dispose d'un laboratoire de test en matière d'incendie, d'un laboratoire environnemental et d'un laboratoire d'expérimentation sur les grandes structures. Il est habilité, par l'intermédiaire de son département chargé des tests et des évaluations à délivrer des certificats sur les matériaux et les structures.

Le tableau 22 page 94 répertorie les sept départements de l'institut, tandis que le tableau 23 page 95 décompose les principaux domaines de recherche. On notera les programmes menés en coopération avec les Etats-Unis (recherches liées aux séismes et aux incendies), de même que l'accent mis sur la technologie.

Le Public Works Research Institute (PWRI) couvre les domaines de recherche portant sur l'aménagement des rivières, la construction des autoroutes, la construction des barrages, le contrôle de l'érosion, le traitement des eaux usées et la

construction des équipements de chantier. Les projets de recherche menés en 1990 étaient les suivants :

. Maîtrise des risques dûs aux catastrophes naturelles :

- Systèmes d'information pour les prévisions ;
- Mesures des précipitations par systèmes de double polarisation ;
- Radar Doppler ;
- Mise en place de système mixte de contrôle sismique.

. Recherche environnementale :

- Intégration des infrastructures routières dans le paysage ;
- Amélioration de l'écosystème des rivières.

. Ingénierie des routes :

- Système de communication pour les véhicules ;
- Evaluation des revêtements de chaussée.

. Conception, construction et entretien :

- Technologie avancée de construction ;
- Système de contrôle à long terme des ponts et des échangeurs autoroutiers.

. Equipement de construction :

- Emploi d'équipement de chantier de haute technologie.
- Système de contrôle automatique des micro-tunneliers.

Troisième centre important indépendant du MOC, le Geographical Survey Institute (GSI) intervient quant à lui sur les technologies spatiales (systèmes de positionnement global et interférométrie), les prévisions de tremblements de

terre et d'éruptions volcaniques (mesures permanentes en vue d'une révision continue des cartes géographiques et volcaniques), les systèmes de cartographie informatique (standardisation de la cartographie digitale notamment).

24. Les perspectives technologiques dans les domaines des transports, des déplacements et de la technologie routière.

Le tableau 24 pages 96 à 101 discute les perspectives de développement technologique dans le domaine des transports à l'horizon 2015 suite à un rapport de l'Agency of Industrial Science and Technology (AIST). Sont présentés les résultats de la consultation d'un panel d'experts en terme d'horizon probable de développement des technologies, de contraintes et de conditions affectant leur développement.

En ce qui concerne le guidage de trafic domaine très mobilisateur de la R & D japonaise, le tableau 25 page 102 récapitule les caractéristiques de cinq projets d'expérimentation tels qu'il peut en être rendu compte à partir d'un document publié en 1991 par H. Kawashima de l'Université Keio. Pour le guidage de trafic, on observera le rôle moteur tenu par les ministères de même que le très grand nombre d'entreprises qui sont associées aux projets : jusqu'à soixante pour le projet "Advanced Mobile Traffic Information and Communication System. AMTICS". A la différence des programmes européens, où les entreprises détiennent une part d'initiative très importante, les ministères, qu'il s'agisse du Ministère de l'Industrie, du Ministère de la Construction ou encore du Ministère des Télécommunications, jouent le premier rôle dans le financement et la structuration des groupements. Une certaine compétition apparaît même entre les programmes des différents ministères. En terme financier, depuis 1985 l'ordre de grandeur cumulé des programmes japonais est comparable à celui des programmes européens, atteignant plusieurs milliards de francs.

Par ailleurs un 11e programme quinquennal de technologies routière (1) du Ministère de la Construction a été établi à la suite de la conférence sur les technologies

(1) *Five year program for Road Technology in Japan. Road Bureau MOC. June 1993.*

routières avancées tenue en 1991. Deux enquêtes, effectuées respectivement auprès de 560 et 750 experts en Octobre 1992 et en Mai 1993 ont permis sa préparation. Ce programme souligne dans son préambule les conditions particulières qui affectent les besoins en matière de technologie routière au Japon : fréquence des tremblements de terre, des typhons, des fortes pluies et des chutes de neige, importance des surfaces montagneuses (68 % de l'archipel) et des sols peu résistants (25 % des surfaces habitables).

Le programme est ensuite structuré autour de différentes catégories de technologies que se propose de développer le MOC pendant le plan quinquennal et spécifie les types d'actions de R & D envisagées. Les domaines considérés sont : la réduction de la congestion de la circulation ; la sécurité du trafic ; la limitation du stationnement sur la voirie ; la préservation de l'environnement en bordure de route ; la protection de l'environnement ; les économies d'énergie et de ressources ; la "convivialité" et l'esthétique des routes ; la résistance aux catastrophes ; la création de nouveaux axes de circulation ; la mise en place de services à haute valeur ajoutée ; l'amélioration de la gestion et de la maintenance ; l'amélioration de la sécurité et la réduction des coûts de construction, de maintenance et de réhabilitation. Le tableau 26 pages 103 à 109 reproduit ces tableaux en ce qui concerne les premiers domaines de recherche, moins classiques que ceux qui portent sur la gestion des infrastructures, la maîtrise des coûts de construction et la résistance aux catastrophes.

25. Priorités de recherche de grandes entreprises (matériaux et BTP).

La mission interministérielle française effectuée au Japon en Avril 1992 à l'initiative du Ministère de l'Équipement et du Ministère des Affaires Étrangères, a permis d'identifier plusieurs des thèmes de recherche des laboratoires de grandes entreprises. Il s'agissait notamment de deux groupes producteur de matériaux (Denka Denki Kagayaku et Osaka Cement) et de quatre groupes du BTP (Shimizu, Ohbayashi, Takenaka et Nishimatsu) pour lesquels le tableau 27 pages 110 à 111 récapitule les principales observations.

On observera en outre, d'après les résultats d'une enquête américaine, que la tendance actuelle dans le domaine des innovations pour la construction à grande échelle est marquée par un recul de l'intérêt porté à la robotisation au

profit d'une combinaison d'automatisation, de mécanisation et de systèmes de contrôle informatisés. Dans cette direction, Shimizu semble être le plus avancé avec son SMART System (système d'intégration du contrôle informatique de l'automatisation des chantiers de grande taille) qui est déjà opérationnel. Le SMART System permet la construction du dernier étage d'un immeuble juste après les fondations, fournissant ainsi une protection contre les intempéries. Ce dernier étage est ensuite monté progressivement par des piliers rehausseurs sous contrôle informatique. Ce système permet, sur le site même du chantier, l'assemblage de composants préfabriqués. L'objectif de ces efforts d'automatisation n'est pas tant la réduction des coûts mais celle des besoins de main d'oeuvre qualifiée qui fait beaucoup défaut au Japon. Il a été appliqué en 1993 à un immeuble de vingt étages.

PROJETS	PERIODE	THEMES
COMPREHENSIVE R & D PROJECTS		
<i>R & D on the application of new materials to construction industries</i>	1988 - 1992	<ul style="list-style-type: none"> . Feability study on the the utilization of advanced materials for the construction field. . R & D on new materials applications in the civil and architectural engineering fields.
<i>R & D for lighter super high-rise reinforced concrete buildings</i>	1989 - 1992	<ul style="list-style-type: none"> . The establishment of related structural performance evaluation methods, new reinforced concrete structure designs and the systematization of structural design and construction techniques
<i>Advanced construction technology R & D</i>	1990 - 1994	<ul style="list-style-type: none"> . Development of robotics to increase automation in construction, improved prefabrication technologies, and standardization of these technologies. . Automation of large diameter excavation and other civil engineering methods.
<i>R & D on new technologies for planning and construction of sustainable society</i>	1991 - 1995	<ul style="list-style-type: none"> . Development of estimating and monitoring techniques of energy & resources consumption, or loads on the environment. . Development of concrete techniques for energy and resources conservation. . Development of planning and construction system for sustainable society

.../...

Tableau 20. R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>R & D on new technologies for improvement and renewal of social resources</i>	1991 - 1995	<ul style="list-style-type: none"> . Development of measurement and diagnosis techniques, evaluation methods and constituent techniques for the renovation and improvement of the functions of social resources. . Development of management-systems for adequate maintenance, to cope with increasing social-resources.
<i>R & D on earthquake disaster prevention technology in urban districts</i>	1992 - 1996	<ul style="list-style-type: none"> . Methods of evaluating the seismic potential of soft ground. . Countermeasures against earthquakes occurring on soft ground. . Seismic design methods for structures on soft ground. . Earthquake disaster prevention methods considering urban characteristics.
<i>R & D on controlling the generation of construction by-products and utilization of recycled materials</i>	1992 - 1997	<ul style="list-style-type: none"> . Development of construction methods for controlling the generation of construction by-products. . Development of advanced recycling treatment methods. . Research on standardization of recycling. . Research on recycling promotion methods.

.../...

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>Sediment disaster prevention system R & D</i>	1992 - 1996	<ul style="list-style-type: none"> . Development of techniques for the preparation and use of hazard maps. . Development of techniques enabling the observation and prediction of sediment disasters. . Development of emergency countermeasures.
<i>Development of fire safety engineering for three story wooden collective dwellings</i>	1991 - 1992	<ul style="list-style-type: none"> . Development fire safety measures for wooden buildings. . Development appropriate designs for wooden structures against both fires and earthquakes. . Development methods of evaluating the fire safety of wooden buildings.
<i>R & D to increase the durability of concrete structures</i>	1985 - 1987	<ul style="list-style-type: none"> . Determination of the causes, factors and mechanisms leading to the early deterioration of concrete structures. . Methods of prevention, evaluation and repair of early concrete deterioration.
<i>New wastewater treatment system employing biotechnology R & D</i>	1985 -	<ul style="list-style-type: none"> . Development of innovative wastewater treatment systems through the application of new biotechnology techniques, such as the immobilization of microorganisms. . Thirty-eight new processes, including the Multi-stage Reverse-flow Bioreactor.

.../...

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>R & D to create and protect marine multi-purpose zones</i>	1986 - 1990	. Development of new types offshore breakwaters and related technologies for the harmonious utilization of the resultant coastal and marines zones.
<i>Information systems for disaster mitigation R & D</i>	1987 - 1991	. Development of information system which can gather, transmit and process disaster information consistently in order to prevent the spread of damaged and enable efficient restoration in areas prone to natural disasters, such as earthquakes and heavy rains. . Establishment of next-generation disaster information systems, such as the "Bird's-eye" Information Gathering System and an On-line Disaster Management System.
<i>R & D to improve the living environment for an aging society</i>	1987 - 1991	. Development of plans and design guidelines for dwellings, public housing complexes, transportation, and regional and city planning.

.../...

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.

PROJETS	PERIODE	THEMES
GOVERNMENT / PRIVATE SECTOR JOINT R & D		
<i>R & D to achieve active seismic control of building structures</i>	1990 - 1992	. Specific tasks include the development of a workable seismic response control system with practical applications and the establishment of appropriate safety evaluation methods for building structures with such systems.
<i>Expert-system R & D for deterioration diagnosis of building equipment</i>	1990 - 1992	. Systematizing of current deterioration detection technologies and their application to the building equipment field. . Development of deterioration diagnosis methods, an experts system, and equipment which conforms to deterioration diagnosis systems. . Improved preventive maintenance and labor cost reductions.
<i>Development of basic technique to create spaces for flowers and greens</i>	1991 - 1993	. Development of light soils and basements for planting. . Development of comprehensive high quality containers for planting . Development of systems for maintenance of plants.
<i>Development of automatic map feature recognition system</i>	1991 - 1993	. Development of Automatic Map Feature Recognition System. . Development of Simplified Map Data Revision System.

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>Development of automatic map feature recognition system</i>	1991 - 1993	<ul style="list-style-type: none"> . Development of Automatic Map Feature Recognition System. . Development of Simplified Map Data Revision System.
<i>Development of new technique for subsurface exploration</i>	1992 - 1994	<ul style="list-style-type: none"> . Development of slope exploration techniques. . Development of dam site exploration techniques. . Development of shot-creted slope exploration techniques.
<i>Construction site management system using ic card</i>	1992 - 1994	<ul style="list-style-type: none"> . Standardization of project management information. . Standardization of data carriers. . Development of management information system in construction sites.
<i>Road/Automobile Communication System R & D</i>	1986 - 1988	<ul style="list-style-type: none"> . The Road/Automobile Communication System (RACS) provides "navigation" "information" and "individual communication" services by exchanging a variety of information between automobiles and communication equipment (beacons) installed along the roadside.
<i>Satellite technology application R & D for large scale construction surveys</i>	1988 - 1990	<ul style="list-style-type: none"> . Development of a kinematic satellite survey system for the construction and engineering fields. Expected to be epoch-making.

.../...

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>Base isolation system R & D for highway bridges</i>	1989 - 1991	<ul style="list-style-type: none"> . Design method to reduce the seismic response of bridges. . Development of isolator and energy dissipators suitable for highway bridges, and design methods for base-isolated highway bridges.
<i>R & D for asbestos-free buildings</i>	1989 - 1991	<ul style="list-style-type: none"> . Standard specification for construction with asbestos substitutes and methods of evaluating their performance. . Guidelines for the demolition of buildings containing asbestos.
CONSTRUCTION TECHNOLOGY EVALUATION SYSTEM		
<i>Development of thermal sensor for air conditioning</i>	1992	<ul style="list-style-type: none"> . Development of air conditioning sensor with the ability to feel thermal sensations in order to create more pleasant indoor environment.
<i>Development of a tunnel lining inspection system</i>	1992	<ul style="list-style-type: none"> . Development of a system to inspect tunnelling using radar. This system is able to measure and analyze the lining thickness and size of the cave behind the lining, keeping the number of holes to a minimum.

.../...

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

PROJETS	PERIODE	THEMES
<i>Development of reinforcing bar sensor for reinforced concrete structures</i>	1992	. Development of devices for non-destructive measuring location, diameter cover thickness of reinforcing bars embedded in concrete structures, which rationalize inspection and maintenance of concrete structures.
<i>Development of the screen system for small scale treatment plants</i>	1992	. Development of the screen system for small scale treatment plants in order to make screenings-treatment automated and efficient.
<i>Road marking R & D for improved visibility</i>	1990	. Research on coating thickness, marking patterns, and reflective materials.
<i>Development of steel deck for floor forms of reinforced concrete building</i>	1991	. Development of a steel deck for floor forms of reinforced-concrete building in order to rationalize construction works and to increase safety on construction sites.
<i>Development of backhoe with safety devices</i>	1991	. Development of a backhoe incorporating safety devices, such as sensors, etc., to prevent accidents caused by this widely-used construction machine.
<i>Development of hydro-extractor and engineering method for construction sludge</i>	1991	. Development of a hydro-extractor and engineering method to deshydrate construction sludge with a high moisture content expelled by the slurry-type shield method and enable it to be reused as construction material.

Tableau 20 (suite). R & D sur les nouvelles technologies du Ministère de la Construction (récentes et en cours).

Source : *Designing towards the Future. Construction Technology Research and Development in Japan, 1992.*

1. Créer un environnement de vie sûr et confortable.

- Mesures de prévention et de contrôle des inondations.
- Protection de la ressource en eau et extension de systèmes de traitement des eaux.
- Mesures d'amélioration de la sécurité des systèmes routiers.
- Développement des espaces verts.
- Meilleur usage des eaux usées recyclées, aménagement de rivières et de fronts de mer.
- Amélioration du parc de logement et des logements pour personnes âgées.
- Soutien au développement urbain et à l'implantation d'activités économiques au centre des villes.

2. Réduire l'impact des activités humaines sur l'environnement.

- Réduction de l'impact des véhicules par la construction de périphériques, et systèmes d'échanges autoroutiers.
- Meilleur contrôle de la circulation.
- Construction d'espaces de parking supplémentaire.
- Amélioration des systèmes de transport collectif.
- Amélioration des mesures anti-bruit le long des axes de transport.
- Création d'un système énergétique urbain efficace à travers une planification urbaine plus rationnelle et encouragement des systèmes de cogénération.
- Planification des systèmes de traitement des eaux usées à l'échelle des bassins et amélioration des systèmes de traitement de purification des eaux de surface.
- Encouragement du recyclage des eaux usées.

.../...

Tableau 21. Orientations affichées par le MOC pour la Conférence de Rio.

*Source : Striving for a better environment.
Pre-conference paper. MOC. 1992.*

- Encouragement du recyclage des matériaux de construction.
- Limitation des effets environnementaux des catastrophes naturelles.
- Meilleure intégration du système autoroutier dans l'équilibre écologique du site.
- Mise en place de plan de gestion de rivières.
- Préservation des espaces verts dans le milieu urbain (ex. : restauration des espaces verts le long des axes routiers).

3. Traiter le problème environnemental à l'échelle globale.

- Mesures de prévention du réchauffement de la planète (construction des villes avec en priorité réduction des émissions de dioxyde de carbone).
- Elaboration de plans de circulation plus rationnels pour éviter les congestions en milieu urbain.
- Encouragement de l'utilisation d'équipement de refroidissement sans CFC dans les activités de construction.
- Réduction de l'emploi des charpentes à base de bois tropicaux et recherche de méthodes alternatives.
- Contribution à la recherche sur les problèmes environnementaux des pays en voie de développement.
- Développement de technologies de mesures d'indices des problèmes d'environnement globaux.

Tableau 21 (suite). Orientations affichées par le MOC pour la Conférence de Rio.

*Source : Striving for a better environment.
Pre-conference paper. MOC. 1992.*

HOUSING & BUILDING ECONOMY DEPARTMENT :

- . Housing Planning Division
- . Building Production Division
- . Building Economy Division
- . Housing Environment Planning Division

MATERIALS DEPARTMENT :

- . Inorganic Materials Division
- . Organic Materials Division
- . Durability Division
- . Radio-isotope Division

STRUCTURAL ENGINEERING DEPARTMENT :

- . Geotechnical Engineering Division
- . Structural Dynamics Division
- . Structure Division
- . Aero-Dynamics Division

PRODUCTION DEPARTMENT :

- . Construction Techniques Division
- . Industrialized Production Division
- . Housing Construction Division
- . Large Scale Structure Testing Division

ENVIRONMENT, DESIGN AND FIRE DEPARTMENT :

- . Fire Safety Division
- . Smoke Control Division
- . Fire Preventive Materials Division
- . Building Design Division
- . Environmental Engineering Division

URBAN PLANNING DEPARTMENT :

- . Urban Planning Division
- . Urban Facilities Division
- . Urban Disaster Prevention Division
- . Urban Development Division

INTERNATIONAL INSTITUTE OF SEISMOLOGY & EARTHQUAKE ENGINEERING (ISEE) :

- . Administration Division
- . Building Engineering Division
- . Civil Engineering Division
- . Applied Seismology Division
- . Earthquake Information Division

Tableau 22. Organisation du BRI.

Source : Building Research Institute.

REGULAR RESEARCH :

1. Urban Planning
2. Housing and Construction Economy
3. Building Materials, Components and Elements
4. Fire Safety of Buildings
5. Structural Safety for Buildings
6. Seismology and Earthquake Engineering
7. Rationalization of Building Production Technique
8. Building Planning and Design
9. Environmental Design and Engineering
10. International Cooperation
11. Projects (Strong motion earthquake observation, etc.)

SPECIAL RESEARCH PROJECT :

1. Construction and Earthquake Resistance of Foundations in Soft Ground

INTERNATIONAL COOPERATIVE RESEARCH PROJECT :

1. U.S. - Japan Joint Seismic Research Program Utilizing Large-Scale Testing Facilities
2. U.S. - Japan Cooperative Research on Fire Safety

DEVELOPMENT AND RESEARCH ON ADVANCED TECHNOLOGY FOR BUILDING CONSTRUCTION METHODS :

1. Development of Building Technologies in New Living Environment
 - (1) Technologies related to Living Environment in Ocean Space
 - (2) Development of Handy Seismographs Using Optical Fibers

MAINTENANCE FOR VISUAL INFORMATION SYSTEM :

1. Investigation on Visualization of Various Kinds of Numeral Value and Statistic Information Concerning Urban Planning, Housing and Building Construction

PROJECT OF TECHNOLOGY TRANSFER AND DEVELOPMENT FOR DEVELOPING COUNTRIES :

1. Technology Transfer of Housing Construction to Developing Countries

COMPREHENSIVE TECHNOLOGY DEVELOPMENTS PROJECTS :

1. Development of New Timber Construction Techniques
2. Development of Techniques to Use Under-Ground Space
3. Development of Techniques for Improvement of Living Environment for the High Age Society
4. Development of Information System to Cope with Disaster
5. Development of Effective Application of Advanced Materials for Construction
6. Development of Ultra High Rise RC Buildings
7. Development of New Construction Technology
8. Cooperative Research with Public Organizations and Private Companies

Tableau 23. Activités de R & D du BRI.

Source : Building Research Institute.

3.13 Transportation

Division	Topic	Round	Degree of expertise (%)			Degree of importance (%)					
			Number of respondents	High	Medium	Low	High	Medium	Low		
Transportation systems	1. Practical use of walkways several hundred meters in length, which move at walking speed at entrances and exits and reach speeds of 10 to 20 km per hour in between.	1	20	5	25	51	16	4	39	46	7
		2	27	5	23	51	17	3	41	50	9
	2. Widespread application (in certain cities) of new transportation systems with computerized control, combining the privacy of the personal automobile with public access (e.g., computer-controlled vehicle systems).	1	27	15	33	28	13	20	55	24	1
		2	13	15	33	40	12	3	63	23	1
	3. Widespread application of rapid, low-cost integrated modes of freight transportation based on development of vehicles capable of operating on both railways and roads.	1	17	4	33	36	20	19	31	27	23
		2	10	15	33	32	21	3	37	28	22
	4. Practical use of superconductive magnetic levitation railways for transportation links between major cities, with a maximum speed on the order of 500 km per hour.	1	38	20	3	35	5	5	38	14	3
		2	21	20	27	36	6	49	40	3	2
	5. Practical use of magnetic levitation railways applying normal electric conduction for transportation in city suburbs or between cities and airports, with maximum speeds ranging from 120 to 300 km per hour.	1	34	21	35	24	6	24	49	16	1
		2	18	21	35	34	10	15	52	12	1
6. Development of means of seaborne freight transportation capable of making trans-Pacific runs in 2 days or less (maximum speed of at least 100 knots).	1	85	5	12	32	41	21	33	26	19	
	2	74	3	12	32	43	15	27	16	16	
7. Development of hypersonic passenger airplanes capable making trans-Pacific flights in 2 hours or less.	1	14	5	21	41	22	29	46	23	3	
	2	10	16	22	40	22	24	54	16	4	
8. Development of super large-scale cargo planes for trans-Pacific operation (gross weight in the 1,000-ton class).	1	10	5	22	32	31	23	47	26	5	
	2	85	6	20	32	32	17	51	27	5	
9. Development of ships with superconductive electromagnetic propulsion.	1	86	12	19	34	40	9	45	40	5	
	2	76	3	18	33	41	3	54	39	4	
Railways	10. Realization of transportation modes by which destination, departure time, operating frequency, and other items can be flexibly set to suit needs of customers and their use.	1	23	23	21	3	16	24	49	16	11
		2	107	22	22	33	17	22	55	14	7

Time of realization (Year)	Constraints on realization/reasons for non-realization (%)			Methods of promoting R&D (%)			Entities promoting R&D (%)			Role of government (%)		
	Technical	Social	Economic	Other	Public sector	Private sector	Funding	Staffing	Organization	Other	Unnecessary	
	1990	1995	2000	2005	2010	2015						
	13	15	53	2	77	9	3	7	31	55		
	9	10	74	1	68	6	2	3	31	61	26	0
	25	13	63	3	75	13	13	0	25	63	50	0
	3	24	59	2	59	2	5	14	74	9		
	0	19	76	2	94	1	4	7	81	0	34	0
	0	15	80	5	90	0	10	9	90	0	25	0
	10	16	40	1	58	3	5	11	45	17		
	6	19	54	2	74	4	2	8	54	19	23	2
	0	5	68	0	58	0	5	0	53	16	26	0
	19	12	56	2	93	0	4	22	68	7		
	17	7	73	1	96	0	1	11	80	5	62	2
	19	8	69	0	0	0	0	8	85	4	65	0
	11	12	60	4	87	5	6	10	68	21		
	6	9	73	1	94	3	3	4	76	16	56	1
	11	11	76	0	98	4	0	3	78	19	56	0
	52	0	23	1	43	1	34	12	47	20		
	57	0	28	0	50	0	34	9	55	23	46	5
	53	0	41	0	76	0	12	9	47	41	59	6
	53	7	30	0	4	11	82	16	68	9		
	67	4	25	0	2	3	91	9	83	6	50	6
	71	0	29	0	0	0	100	0	88	14	57	5
	31	11	42	1	8	16	70	9	63	20		
	34	6	53	1	1	3	90	2	72	19	48	3
	19	5	71	5	0	3	95	5	62	29	43	5
	56	0	31	1	68	2	16	11	63	19		
	68	0	25	0	76	0	17	1	76	13	47	5
	85	0	8	0	92	0	0	8	77	0	54	0
	20	19	34	7	89	1	0	6	43	37		
	22	16	47	5	52	0	0	1	46	43	17	1
	24	14	52	7	57	0	0	3	34	55	21	0

Tableau 24. Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015.

Source : AIST.

DRAFT 01/94. R & D Equipment, Logement, Transports, Recherche Développement International

.../...

Division	Topic	Round	Degree of expertise (%)			Degree of importance (%)		
			Number of respondents					
			High	Medium	Low	High	Medium	Low
Transportation Railways	11. Realization of comfortable commuter rail transportation systems providing seats for all riders, based on the spread of flexible working hour systems and on high-speed, high-frequency train service.	1: 25 2: 11 X: 25	21 20 25	25 28 29	4 14 12	25 25 42	42 48 28	24 21 12
	12. Increase in comfort of train travel through improvement of car furnishings/equipment and personal service (i.e., diffusion of accommodations to suit individual rider preferences and of information service supply).	1: 24 2: 11 X: 32	25 23 25	21 23 23	10 13 15	19 15 28	44 52 53	31 29 15
	13. Operation of trains with office systems aboard, equipped with new media equipment linked to external information networks.	1: 25 2: 11 X: 33	22 23 25	25 23 25	29 10 17	21 22 17	48 53 57	27 24 27
	14. Substantial reduction of noise and vibration arising in vicinity of rail lines due to train operation, based on the use of new materials for wheels and rails and improvements in railcar structure.	1: 25 2: 12 X: 34	23 26 24	25 26 26	25 12 54	25 24 54	22 15 57	22 11 27
	15. Practical use of railcars capable of continuous operation at a speed of 300 km/hr while still meeting environmental standards, using today's Shinkansen facilities and equipment.	1: 21 2: 25 X: 33	21 25 28	28 28 24	24 13 24	15 12 24	33 25 15	42 22 15
	16. Practical use of systems to detect people, cars, or other obstacles on track and automatically brake trains, using lasers or ultrasonic technology.	1: 27 2: 21 X: 27	22 21 22	29 33 25	15 13 12	19 24 24	44 47 44	24 10 24
	17. Practical use of signal systems controlled by intertrain distance and relative speed (moving block systems), making possible high-frequency service.	1: 22 2: 22 X: 27	24 24 24	26 25 25	34 15 12	19 14 12	43 43 43	9 3 2
	18. Practical use of energy storage equipment on electrically powered trains to accumulate regenerative energy and reduce the load on transformer substations at peak time.	1: 21 2: 25 X: 27	27 24 24	25 26 26	23 15 13	28 18 14	28 44 57	13 14 10
	19. Development of intelligent trains providing automatic control of running speed and adjustment of suspension parameters in response to track or power line conditions, enabling improved riding comfort and reduction in cost of ground facilities.	1: 22 2: 22 X: 27	21 21 21	24 26 26	37 18 11	18 18 41	48 25 11	28 4 11
Automobiles	20. Advances in methods of manufacturing and inspecting structural ceramics, resulting in widespread use of ceramic engines and brakes.	1: 18 2: 16 X: 27	30 31 31	41 44 44	21 15 15	19 19 19	9 5 11	

Time of realization (Year)	Constraints on realization or reasons for non-realization (%)			Methods of promoting R&D (%)			Entities promoting R&D (%)			Role of government (%)		
	Technical	Social	Economic	Other	Public sector	Public and private sector	Private sector	Funding	Staffing	Organization	Other	Unnecessary
1990	5	26	46	8	84	0	2	11	39	35		
1995	3	27	59	4	93	0	0	5	49	39	22	0
2000	4	31	48	12	92	0	0	4	54	35	31	0
2005	2	10	59	10	90	1	2	2	26	65		
2010	0	5	86	3	95	1	1	0	18	80	20	0
2015	0	3	78	3	91	3	0	0	25	65	28	0
1990	6	14	54	5	90	0	1	3	29	59		
1995	3	6	76	3	95	0	0	0	17	78	14	0
2000	0	13	77	3	90	0	0	0	23	77	23	0
2005	6	1	24	2	88	3	7	8	64	25		
2010	7	1	21	0	95	2	3	2	79	19	46	4
2015	7	0	21	0	91	0	6	3	71	24	59	6
1990	6	4	17	2	93	2	2	8	64	23		
1995	7	3	18	0	94	3	2	3	80	15	46	5
2000	7	0	19	0	97	0	3	0	84	16	63	3
2005	4	4	20	6	88	2	6	5	50	38		
2010	6	3	20	4	95	2	3	2	63	33	38	3
2015	7	4	19	0	96	0	0	4	59	37	52	4
1990	4	5	28	5	96	1	1	7	46	45		
1995	5	3	36	2	97	1	1	4	47	48	42	0
2000	4	6	45	0	94	3	3	5	52	45	52	0
2005	4	2	38	4	77	6	5	5	35	48		
2010	5	1	38	1	91	1	2	2	38	54	32	5
2015	3	5	52	0	86	0	5	2	29	57	33	14
1990	3	3	30	3	88	2	3	6	39	48		
1995	5	0	42	2	95	2	1	3	35	58	32	6
2000	5	0	41	0	96	0	0	4	44	48	37	11
2005	5	1	29	2	90	2	6	3	22	72		
2010	7	0	22	0	94	1	4	1	14	84	29	1
2015	7	0	14	0	86	0	14	0	43	57	29	0

Tableau 24 (suite). Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015.

Source : AIST.

Division	Topic	Round	Degree of expertise (%)			Degree of importance (%)			
			Number of respondents	High	Medium	Low	High	Medium	Low
Transportation Automobiles	31. Widespread use of semi-tailor made production systems for passenger cars, enabling a manufacture in accordance with purchaser preferences regarding interior, exterior, and certain components.	1: 25 2: 33 X: 5	18 16 20	49 53 60	20 20 20	32 37 60	50 59 20	7 4 0	
	32. Widespread use of traffic control systems on roads, for optimal control of the flow of traffic in cities based on determinations of types of vehicles on road, speed, and level of congestion.	1: 25 2: 12 X: 13	34 32 32	43 45 28	12 13 0	58 68 92	29 28 0	2 4 0	1 2 0
	33. Practical use of traffic information systems instantly providing drivers with data concerning congestion, alternative routes, weather, road construction, accidents, and other factors relevant to their specific objectives, based on mounting of road-to-vehicle communications equipment.	1: 24 2: 20 X: 12	36 34 36	38 40 42	15 16 3	44 45 58	46 49 42	9 9 3	1 0 2
	34. Mounting of cellular communications equipment (e.g., land mobile radiotelephones) in at least half of all vehicles on road.	1: 27 2: 11 X: 5	29 30 67	51 48 33	13 14 0	17 13 0	43 51 0	39 33 0	4 3 0
	35. Widespread use of automobiles functioning as mobile stores or working offices based on incorporation of office automation equipment connected to external communications networks.	1: 23 2: 10 X: 13	29 29 20	47 46 60	5 16 0	7 41 0	33 46 0	3 7 0	1 1 0
	36. Widespread use of navigation equipment inter-locked with external traffic information systems, indicating optimal route for driver in question upon input of location codes resembling postal codes.	1: 24 2: 09 X: 13	32 30 15	44 44 77	7 16 9	12 65 0	59 27 0	3 2 0	3 2 0
	37. Practical use of automatic driving technology based on vehicle guidance control to assure safety, reduce driver fatigue, and enable increased volume of traffic on freeways.	1: 24 2: 08 X: 13	33 28 30	44 46 62	15 16 0	24 16 0	40 13 0	10 7 0	1 1 0
	38. Practical use of tires with adjustable friction properties (e.g., capable of protracting spikes for icy roads and retracting them for dry roads).	1: 94 2: 78 X: 6	22 22 83	36 35 17	36 39 0	33 29 0	46 56 0	17 13 0	4 3 0
	39. Practical use of road paving materials affording the same level of friction in wet and dry weather, to prevent slips or skids.	1: 90 2: 76 X: 7	18 16 57	38 36 43	36 41 0	38 34 0	47 55 0	13 9 0	2 1 0
	40. Widespread application of modular road construction for city streets, involving on-site assembly of road blocks prepared at factory with substructure containing power, water, communications, and other infrastructural equipment.	1: 80 2: 68 X: 5	23 12 20	39 36 40	45 47 0	28 19 0	41 54 0	24 19 0	6 7 0

Time of realization (Year)	Transportation																					
	Constraints on realization or reasons for non-realization (%)			Methods of promoting R&D (%)		Entities promoting R&D (%)		Role of government (%)														
	Technical	Social	Economic	Other	Public sector	Private sector	Funding	Staffing	Organization	Other												
1990	10	7	54	6	66	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1995	5	3	62	1	91	0	1	0	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2000	20	0	60	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	80
2005	30	18	32	5	88	4	5	30	59	3												
2010	31	11	54	2	97	1	1	19	71	9	29											
2015	23	15	46	6	85	0	5	23	69	3	62											
1990	22	11	51	2	92	1	4	12	60	25												
1995	16	6	77	0	97	0	2	6	79	15	26											
2000	0	6	92	0	100	0	0	8	83	8	25											
2005	6	13	61	5	87	2	3	2	23	65												
2010	3	9	82	1	94	1	1	17	75	12	0	15										
2015	11	0	89	0	100	0	0	3	56	44	33	0	33									
1990	7	17	50	2	80	2	8	2	20	67												
1995	2	12	78	1	92	1	1	9	83	11												
2000	3	0	90	0	100	0	0	3	20	67												
2005	15	16	48	2	87	1	6	4	48	42												
2010	16	12	70	2	95	1	3	1	62	35	9	2	32									
2015	9	23	52	0	100	0	0	3	77	23	19	0	46									
1990	28	19	33	2	79	1	7	8	57	24												
1995	31	13	47	1	90	1	2	2	76	15	27											
2000	36	23	36	0	92	0	8	9	85	8	39	15	31									
2005	65	1	21	0	73	4	14	5	43	44												
2010	82	1	11	1	85	3	10	0	56	43	34											
2015	100	0	0	0	67	0	33	0	50	50	57											
1990	57	2	28	1	69	9	19	24	56	17												
1995	82	1	14	0	83	4	12	14	79	5	41											
2000	88	0	14	0	100	0	14	86	0	29	0											
2005	18	21	34	9	76	5	5	21	51	14												
2010	19	22	49	3	85	0	3	15	72	1	24											
2015	3	20	60	0	60	0	0	3	60	0	23											

Tableau 24 (suite). Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015.

Source : AIST.

.../...

Division	Topic	Round	Degree of expertise (%)			Degree of importance (%)					
			Number of respondents								
			High	Medium	Low	High	Medium	Low			
Transportation	Shipping	1	07	57	40	27	54	41	5	0	
		2	54	19	43	27	55	45	0	0	
		X	19				72	28	0	0	
		1	56	17	15	34	13	48	27	13	
		2	83	15	14	34	11	53	29	7	
		X	21				19	57	19	5	
1	35	13	11	38	8	21	59	11			
2	87	11	5	42	3	17	68	8			
X	1				21	50	21	0			
1	103	14	13	29	17	49	29	11			
2	31	12	13	40	10	55	27	8			
X	15				13	40	40	7			
1	84	10	15	22	42	7	46	42	5		
2	74	9	15	33	43	3	49	45	4		
X	12				0	57	33	0			
1	70	12	13	23	52	4	35	19	0		
2	50	11	14	22	53	5	27	13	0		
X	14				86	14	0	0			
Aviation	47. Widespread use of high-speed turboprop aircraft capable of speeds on a par with jet aircraft, offering a superlative energy-saving merit.	1	98	20	18	23	42	50	8	1	
		2	86	19	18	23	43	53	3	0	
		X	25				68	32	0	0	
		1	87	15	18	23	40	28	64	7	1
		2	77	18	18	23	40	23	74	3	0
X	21				33	62	5	0			
1	114	18	21	17	22	33	29	24	4		
2	100	16	21	17	22	32	48	17	2		
X	21				33	48	19	0			
1	114	18	22	19	22	29	48	21	4		
2	103	18	23	19	22	19	62	16	3		
X	23				30	61	9	0			

Time of realization (Year)	Transportation													
	Constraints on realization or reasons for non-realization (%)				Methods of promoting R&D (%)				Entities promoting R&D (%)			Role of government (%)		
	Technical	Social	Economic	Other	Public sector	Private sector	Other	Public sector	Private sector	Funding	Staffing	Organization	Other	Unnecessary
1990	23	10	50	4	39	4	55	24	64	9				
1995	21	1	74	0	35	0	65	14	82	3	35	5	35	4
2000	22	8	72	0	44	0	56	22	78	0	50	8	25	8
2005	35	26	16	4	66	2	15	6	59	17				
2010	48	31	13	0	77	0	12	2	77	6	33	5	28	2
2015	43	48	5	0	91	0	14	0	90	5	43	14	24	0
1990	1	31	45	1	68	3	7	3	9	64				
1995	0	23	63	1	77	3	3	3	7	74	11	0	0	3
2000	0	14	79	7	88	0	14	14	7	79	21	0	14	0
2005	10	56	15	1	44	15	26	15	58	12				
2010	10	73	8	1	63	10	20	4	78	10	29	5	31	7
2015	7	73	13	0	57	23	7	13	53	27	20	23	27	0
1990	46	1	37	2	74	8	6	4	44	40				
1995	58	0	35	1	84	4	4	0	51	41	28	4	18	1
2000	59	0	42	0	100	0	0	0	42	58	42	0	0	0
2005	63	7	13	1	91	1	1	0	37	57				
2010	82	5	10	0	98	0	0	2	27	70	33	2	7	10
2015	79	7	14	0	100	0	0	0	36	64	43	0	0	7
1990	66	2	13	2	20	9	63	3	78	11				
1995	87	2	8	1	14	2	83	1	90	6	56	5	20	1
2000	88	4	8	0	12	3	88	0	96	4	60	4	9	0
2005	78	3	8	2	30	5	51	10	76	9				
2010	94	1	4	0	22	1	77	4	91	4	56	9	18	0
2015	90	5	5	0	19	0	89	5	90	5	57	10	5	0
1990	43	10	32	3	40	1	41	11	68	14				
1995	65	5	26	1	44	1	49	3	84	10	54	5	15	1
2000	71	5	24	0	24	5	71	10	81	10	48	10	5	0
2005	43	14	27	3	11	7	75	6	78	8				
2010	60	9	27	0	9	3	55	1	87	7	51	6	18	0
2015	61	4	35	0	4	3	55	0	98	4	52	9	13	0

Tableau 24 (suite). Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015.

Source : AIST.

.../...

Division	Topic	Round	Degree of expertise (%)			Degree of importance (%)						
			Number of respondents	High	Medium	Low	High	Medium	Low			
Transportation	Aviation	X	1	91	14	18	25	35	38	45	12	3
			2	83	13	21	30	35	26	51	10	2
			X	7					55	35	0	0
	Shipping (additional)	X	1	13	2	25	40	23	52	33	4	1
			2	101	13	27	41	23	74	22	3	1
			X	3					59	23	5	0
Shipping (additional)	X	1	19	4	27	40	18	55	34	1	0	
		2	25	2	28	41	13	5	23	2	0	
		X	5					5	9	5	0	
Shipping (additional)	X	1	13	4	25	37	24	57	31	3	0	
		2	98	3	24	37	25	78	22	0	0	
		X	7					88	12	0	0	
Shipping (additional)	X	1	73	14	14	25	46	17	43	8	1	
		2	55	12	18	23	50	43	5	6	0	
		X	15					87	13	0	0	
Shipping (additional)	X	1	93	14	15	34	35	23	61	12	3	
		2	76	13	15	31	41	23	58	9	3	
		X	7					19	22	0	0	

Time of realization (Year)	Transportation											
	Constraints on realization or reasons for non-realization (%)			Methods of promoting R&D (%)			Entities promoting R&D (%)			Role of government (%)		
	Technical	Social	Economic	Other	Public sector	Private sector	Public sector	Private sector	Funding	Staffing	Other	Unnecessary
1990	54	8	16	4	40	3	47	5	50	25		
1995	75	5	14	1	40	1	57	2	76	19	36	12
2000	76	0	18	0	39	0	55	3	78	24	41	18
2005	29	23	30	5	9	4	55	22	71	4		
2010	34	23	40	1	4	0	55	12	86	1	28	3
2015	23	8	62	0	3	0	100	23	77	0	31	6
1990	56	8	17	3	23	13	53	6	78	13		
1995	81	5	12	0	18	9	77	4	90	6	41	7
2000	53	13	19	0	13	13	5	3	88	13	50	0
2005	50	11	23	3	17	9	73	0	76	7		
2010	75	4	19	0	15	2	83	5	91	3	41	5
2015	55	12	18	0	2	0	55	3	100	3	41	3
1990	57	8	18	0	88	3	8	4	57	35		
1995	78	2	17	0	98	2	1	3	69	34	6	17
2000	93	0	7	0	100	0	0	3	80	20	60	13
2005	24	12	44	2	83	0	11	3	45	44		
2010	26	9	59	0	91	1	5	1	50	48	0	26
2015	18	12	71	0	88	3	12	0	65	35	35	0

Tableau 24 (suite). Perspectives technologiques dans le domaine des transports à l'horizon 2015.

Source : AIST.

Programme/Projet	Partenaires	Caractéristiques
CACS	AIST MITI 12 groupes privés	Comprehensive Automobile Traffic Control System. Première expérimentation japonaise (1973-79) en information avancée des conducteurs par balises. 300 véhicules. 300 carrefours équipés. Budget : 300 millions FF.
RACS	MOC, PWRI, Universités, Equipemen- tiers électriques et électroniques, construc- teurs autos (25 entre- prises dont TOYOTA)	Road/Automobile Communication System. Période 1986-1991. Expérimentation de sys- tèmes à balises radios pour le guidage de trafic et l'information des conducteurs. Zones expérimentales : Tokyo, Yokohama.
AMTICS	Ministère Postes et Telecom, JNPA (60 entreprises)	Advanced Mobile Traffic Information and Communication System. Période 1987-90. Expérimentation d'un système de téléter- minaux de type cellulaire. Deux zones expérimentales : Tokyo et Osaka
NGHTS	MOC, PWRI, 3 Universités, Firmes électroniques et auto- mobiles (17 entreprises)	Next Generation Highway Traffic Systems. Gestion d'un nouvel autoroute de Tokyo à Kobe (avec système de logistique souter- rain) : diagnostic de l'état des routes, guidage de trafic, péage mains libres, dispositifs anti-collisions. Objectif technologique à 10 ans.
SSVS	MITI, AIST, 3 Universités, Firmes électroniques et cons- tructeurs automobiles (21 entreprises)	Super Smart Vehicle System. Vise le déve- loppement de véhicules "hautement harmoni- sés" avec l'homme et la société. Doit déboucher sur un programme de R & D centré sur la communication. Objectif technologique à 20-30 ans.

Tableau 25. Programmes et projets japonais de guidage de trafic.

Source : *Present status of Japanese research programmes on vehicle information and intelligent vehicle systems.* H. Kawashima. Keio University. Yokohama. 1991.

Réduction de la congestion de la circulation.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
New freight transport system	Establishing a new freight transport system by securing space for freight transport in the underground, on the expressway to substitute freight traffic by utilizing characteristics such as flexibility, mobility, etc. of autos	Completion of the new freight transport system with an extension of approx. 850 km	Investigation of adaptability of the new freight transport system	Practical use: Beginning of the 21st century
		40 % increase in the speed, and decrease in traffic congestion, and reduction of NOx emission to 3/4	Investigation, design, and trial manufacture of the system equipment	
		Monetary: 2,300 million yen/12 hours	Investigation on the new freight transport business system	
			Design and construction of a test lane	
Advanced logistics technology	Promoting to automatize and make efficient freight transport bases and to rationalize the track operation control, and to improve and innovate the form of transport by improving wide-area freight transport networks, wide-area freight transport bases and freight transport information infrastructure	Completing the wide-area freight transport network, 70 wide-area freight transport bases, freight transport information infrastructure	Completing the wide-area freight transport networks one after another	
		Improving the environmental problems, and regulating and making efficient the freight transport and labor-saving	Starting to complete the wide-area freight transport bases combined with the roads (10 places)	
			Completing the freight transport information infrastructure	
Road Card System (Non-Stop Toll Collection System)	This is a toll collection system utilizing an IC card. This Road Card will reduce the time needed to collect tolls on various toll roads. The Card will allow cars to proceed without stopping and will promote cashless toll collection	Introduce and promote standardization of the Road Card System throughout the nation's roads.	Research the basics of the system	
		The effect: - reduce time collecting tolls - improve convenience through cashless toll collection - alleviate traffic congestion at tollgates	Research the hardware such as system configuration, technology, etc.	
			Conduct experiments regarding the different parts required to put the system into practical use.	
			Conduct technical tests of the entire non-stop toll collection system	
Small-sized high-performance wrecker for removing cars damaged by accidents	Expedite the disposition of an accident by developing a wrecker short in width and length with a high pulling power which can arrive at an accident spot easily even in traffic congestion	Introducing a small-sized high-performance wrecker	Investing and designing adaptability to the new technology	
		Expediting the disposition of accidents Alleviating traffic congestion as early as possible	Manufacturing an experimental car	
			Introducing and evaluating the test	

.../...

Tableau 26. Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : Five year program for road technology in Japan.
MOC - 1993.

Sécurité du trafic.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Advanced Highway Safety System (AHSS)	System aiming at the automatic driving as a final object where various types of information is provided, warnings are given and partial driving is controlled through communication of information between roads and cars by utilizing the state-of-the art electric communication and information processing technology	Introducing automatic driving ----- Improving safety (reducing the number of traffic accidents), comfortableness (alleviation of drivers' labor), transport efficiency (increase in traffic capacity), and environment	Studying the function and specification of the system ----- Designing and constructing the experimental system ----- Research and development of element technology ----- Pilot test of information and warning function	Pilot test of automatic driving: 2010 year
Sophistication of variable type road information system	The red and green LED element has been used for the variable type road information system so far, a road information system in full color will be developed by putting blue element to practical use	Putting full-color-indication to practical use ----- Improving safety by providing information with high visibility, conspicuity, and understandability Wide use as information panel and signs	Developing hardware of the indication panel ----- Grasping coloring and visibility ----- Studying the contents of information and basic specification ----- Experimental installation and operation	Putting full color to practical use: Beginning of the 21st century
Drainage asphalt pavement	Porous asphalt mixture is used for the surface layer and rainwater passes underneath without making pools of water on the road surface. So, accidents caused by "water" on the road surface are prevented and running noise is reduced	Putting to practical use drainage asphalt pavement which has high durability and maintain its function for a long time ----- Improving safety, reducing noise (noise is 3 - 5 dB less than that of the ordinary pavement) and increasing a running speed in a rainy day	Establishing and diffusing drainage asphalt pavement using the existing technology (preparing technological guideline) ----- Studying adaptability of highly durable materials ----- Establishing a function recovery technique Developing and introducing an experimental machine	

Limitation du stationnement sur la voirie.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Intelligent parking guide system considering vacant spaces in parking lots	Developing a system including devices mounted on a car for collecting and providing information on vacant spaces and maintaining and controlling parking lots in order to give drivers correct information on vacant spaces in parking lots of cities and guide vehicles	Establishing a system in which a driver can obtain information on routes and vacant spaces in parking lots in his/her own car ----- Reducing on-street parking Reducing traffic of irregular courses Activating parking lots	Basic design and system configuration ----- Trial manufacture of devices ----- Experimental introduction ----- Putting to practical use and diffusion	
Sophisticated technology for parking facilities utilizing mechatronics	Developing a high-speed vehicle moving system, an automatic high-speed vehicle housing system, and a reservation system to sophisticate the underground parking lots and put cars in and out of parking lots promptly	Always putting a car in and out of a parking lot within several minutes ----- Realizing underground parking lots utilizing narrow underground space Solving a problem of parking lots in the cities	Basic design and system configuration ----- Trial manufacture of devices, evaluation of functionality ----- Experimental introduction, evaluation of applicability ----- Putting to practical use and diffusion	

.../...

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : Five year program for road technology in Japan.
MOC - 1993.

Préservation de l'environnement en bordure de route.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
New type noise barrier	Promoting to reduce traffic noise by developing a new-type noise barrier excellent in a sound reducing effect at a pre-determined height, transmission of light, electric waves, etc.	Not only protecting the quality of the living environment along the roads and the road landscape but also securing drivers' comfortableness by limiting the height of a noise barrier or enhancing transmission of light and electric waves	Development of the noise barrier excellent in a noise reducing effect and its evaluation at a technology committee ----- Development of a noise barrier excellent in transmission of light and electric waves ----- Development of a noise barrier for roadside utilization areas ----- Reduction of traffic noise by diffusing a new-type noise barrier	
Installation technology of sound absorbing board on the reverse face of viaduct and other places	Installing a sound absorbing board on the reverse face of a viaduct such as inter-urban expressway, ditch wall face, bridge pier, tunnel portals or the facade a building along the roads, etc. to absorb the sound reflected by these facilities and reduce traffic noise along the roads especially in cities	Reducing road traffic noise on the viaduct attached to ordinary roads, ditch section, tunnel portals, etc.	Studying noise absorbing materials ----- Executing model experiment ----- Trial construction ----- Studying road landscape ----- Reducing traffic noise by diffusing a sound absorbing board on the reverse face of a viaduct and other places	
Menshin (Seismic Isolation) bridge technology	Improving seismic safety of bridges against an earthquake by absorbing horizontal vibration energy using a seismic isolation devices (rubber bearing, etc.) and constructing a super multispan continuous bridge without expansion joints to reduce traffic noise and traffic vibration	Realizing a multi-span continuous bridge with a bridge length of over 2 km ----- Constructing a bridge resistant even to a large-scale earthquake Improving drivability Reducing traffic noise and traffic vibration	Seismic design method of a super multi-span continuous bridge ----- Preparing a technical guideline ----- Standardizing Menshin (Seismic Isolation) devices ----- Applying Menshin (Seismic Isolation) design to a long span bridge ----- Putting to practical use and diffusing a Menshin bridge	Putting a Menshin bridge to practical use: During the 20th century
Denitration technology for low concentrated NOx	The gas exhausted from ventilating stations of tunnels is characterized by the fact that the concentration of NOx is low, temperature is normal, and gas quantity is large and varies according to traffic volume and other factors comparing to that from factories etc. A system having a stable denitration property against such exhaust gas is developed	Decrease of NOx concentration around tunnels in big cities	Study of a synthetic NOx reducing measure ----- Field experiment ----- Study of technological possibility ----- Feasibility study	

.../...

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : *Five year program for road technology in Japan. MOC - 1993.*

Protection de l'environnement.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Technology for road construction considering ecosystem (Diffusion of eco-road)	Developing proper countermeasure techniques to maintain integrity of the natural environment at each stage of road construction, that is, investigation and planning, design and execution, and maintenance and control	Promoting to construct roads friendly to nature and full of contact with nature. ----- Decrease of collision accidents of animals on roads Increase of living environments for plants and animals in urban areas Increase of places full of contact with nature	Preparing the eco-road guideline ----- Active steps to construct roads considering natural environment (about 200 places on the highways which are planned in regions rich in the blessings of nature such as in a national park) ----- Follow-up investigation of preservation measures	
Road slope protection method for the new era	Developing a more permanent road slope protection method harmonious with the peripheral topographical features and landscape utilizing the natural condition as much as possible	Diffusing the landscape preservation disaster measures to general roads ----- Integrity of natural environment	Developing the method of a reinforced slope with steel bars ----- Developing the retaining wall method such as tree planting blocks ----- Reduction of cutting by the light weight embankment, etc. ----- Preparing the road structure selection standard for landscape integrity and disaster prevention ----- Preparing the landscape integrity measure guideline ----- Diffusing the landscape integrity slope protection (Planting an area of 1,000 ha of a large-scale banking and cut slope on the highway with trees)	Tree planting in an area of about 4,800 ha: Beginning of the 21st century
Technology for construction of bridge to minimize an influence on the natural environment	Reduction of an influence on nature by erection method using a part of bridge without constructing a temporary road utilizing a temporary structure as a main body, or by using precast members	Application to the bridges in the mountainous area and river and sea area ----- Reduction of cutting of trees and cut-embankment of slopes Alleviation of water pollution	Investigation of application cases ----- Study of introduction measures, effect, etc. ----- Experiment, manufacture of a prototype machine, and a test construction ----- Preparation of a design standard and construction manual	Extensive introduction at: Beginning of the 21st century
Environment-friendly paints	Developing and putting to practical use non-solvent paint and water-based paint	Converting from solvent paint to non-solvent paint and water-based paint ----- Reducing an emission of organic solvent by 1/3	Developing material (development of an evaluation method, material test, and improvement of workability) ----- Developing a paint method (painting machine) ----- Test painting	

.../...

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : Five year program for road technology in Japan.
MOC - 1993.

Economies d'énergie et de ressources.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Energy-saving type road snow-melting technology	Securing a safety and comfortable life in snow countries in winter by developing the road snow-melting equipment efficiently utilizing unused energy such as underground water heat, solar heat, etc.	Applying the energy-saving technology to roads Reducing the running cost of road snow-melting to approx. 1/3 of the petroleum energy Recycling cold and warm water returned to the underground (air conditioning)	Investigating adaptability of a heat exchanger	
			Studying solar energy collecting and accumulating technology	
			Design, trial manufacture, and amelioration	
			Field experiment	
Solar energy utilization technology using road space	Developing the technology for efficiently utilizing solar energy using road space such as solar power generation instead of fossil fuel	Putting the solar energy utilization technology to practical use Self-sufficiency of electric power necessary for lighting in tunnels, tollgates, etc.	Collecting basic data	
			Studying and selecting the location for design	
			Designing and conducting a test	
			Collecting and studying basic data after conducting a test	
Development and utilization technology for energy-saving type road material	Utilizing energy-saving type material and recycled material for roads. Developing the low-energy-consumption and low-CO ₂ -generation road material to save resource and energy	Realizing the energy-saving type road material Reducing the energy consumption in constructing roads Holding down an increase in CO ₂ emission	Investigating the progress of development	Putting to practical use: Beginning of the 21st century
			Selecting the energy-saving type road material	
			Developing the energy-saving type road material and utilization technology	
Asphalt concrete recycling technology	Developing and diffusing the technology to recycle generator obtained from a repair of pavement	Realizing a high quality (high durability) recycled pavement Recycling rate: 100% Saving the cost of disposing of generator of 9 million tons/year Saving the cost of new material of 9 million tons/year	Establishing the recycling pavement method using the existing technology and increasing a recycling rate	Realizing high quality (high durability) recycled pavement: Beginning of the 21st century
			Improving quality of recycled aggregate	
			Proposing the quality confirmation method of recycled aggregate	
Advanced treatment methods to increase additive values of construction excess soil	Developing the advanced treatment methods and the utilization of recycled materials of construction excess soil such as high-water content cohesive soil, and developing various methods for utilization	Promoting recycling of construction excess soil Preservation of the environment Energy-saving Carrying out the construction work smoothly	Preparing quality standard and utilization criterion of construction excess soil	
			Development of the geotextile utilization methods	
			Development of the liquefied stabilization soil utilization method	
			Development of early utilization of reclaimed ground	
Recycled material suitable for pavement material	Studying waste rubber and similar substances suitable for pavement material and conducting a feasibility and practicability test of their recycling	Sophistication of recycling Integrity of global environment Efficient utilization of aggregate resources	Developing the processing technology of waste rubber, etc.	
			Asphalt alteration technology using waste rubber, etc.	
			Physical property evaluation test	
			Conducting the test pavement	

.../...

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : Five year program for road technology in Japan

"Convivialité" et esthétique des routes.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Landscape simulation technology	Realizing a simulation on the simple, rapid, and high-precision 2-dimensional or 3-dimensional image using a computer graphics in order to create a beautiful roadside landscape	Introducing the landscape simulation system ----- Energy-saving and rationalization of landscape prediction A better landscape can be formed	Fact-finding on the landscape simulation ----- Developing the hardware and software ----- Developing the landscape database ----- Model study ----- Putting it to practical use	
Greening of special spaces related to structures	Integrating the individual technology required for the special greening in road space such as on the noise barrier wall surface, above and under viaducts, and on the concrete wall surface where the conventional greening was difficult to enable a smooth design, execution and control	Diffusing a special space greening ----- Improving a sequential landscape Cleaning air and alleviating the noise Advanced utilization of space	Grasping the structure of space for greening ----- Studying the greening condition and method ----- Developing the special space greening technology ----- Model greening and monitoring ----- Preparing the manual	Diffusion: Beginning of the 21st century
Guidance system using voice, magnetic guidance, etc. for blind and vision impaired pedestrians	Developing a safe and reliable guidance system using voice and magnetic guidance considering guidance in the gloom or at night or a reliable guidance at an intersection in addition to the tactile ground surface indicators for blind and vision impaired pedestrians	Putting the guidance system for the blind and vision impaired pedestrians to practical use ----- Reliable guidance for blind and vision impaired pedestrians Improvement in guidance at special places such as intersections Creating a comfortable pedestrian space Providing a good view	Developing a guidance method ----- Installing the guidance system on the site and confirming adaptability ----- Improving the system ----- Making it public to blind and vision impaired pedestrians	Putting it to practical use: Beginning of the 21st century
Pavement material friendly to pedestrians	Evaluating the pavement friendly to pedestrians and carrying out the technological development of materials and construction methods which is visually comfortable, harmonious with the environment, and durable	Diffusing pavement friendly to pedestrians ----- Realizing pavement friendly to human beings (especially, the elderly) Creating a landscape and environment with a high amenity value Forming a social capital excellent in durability	Fact-finding of the pavement material for pedestrians ----- Doing research on the function by ergonomics and studying the evaluation method ----- Developing the material and construction method through a laboratory test and trial execution ----- Preparing the manual ----- Putting to practical use and diffusing pavement friendly to pedestrians	

.../...

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : Five year program for road technology in Japan.
MOC - 1993.

"Convivialité" et esthétique des routes.

Technology theme	Contents of technology	Final goal standard and its effect	5-year plan	Remarks
Information systems for pedestrians	Providing a traveling route and guide of destination to pedestrians and bicyclists using guide information panels and guide signs and also advanced information terminals	Putting the information system to practical use ----- Securing comfortable-ness of bicyclists and pedestrians Efficiently using of public transportation systems	Configurating the systematic guidance system	Putting it to practical use: Beginning of the 21st century
			Studying the contents of advanced information terminals and software	
			Studying the hardware of the advanced information terminals	
			Trial installation and evaluation	
High-performance intelligent road illumination	Developing high-performance intelligent road illumination which is possible to drastically improve visibility of an obstacle, safety in driving at night, and comfortable-ness by greatly improving luminance and uniformity ratio of luminance, decreasing glare of the light, paving the road with illuminant and which also have the high-energy-efficiency	Putting the high-performance illumination to practical use ----- Decreasing the night-time accidents Improving comfortable-ness in driving and walking at night Energy-saving and cutting down the maintenance and operational cost Decreasing negative impact on vegetation and nature along the road	Developing the lighting equipment and studying the layout	Putting it to practical use: Beginning of the 21st century
			Studying possibility of development of illuminant pavement and pavement technology	
			Studying the layout of the lighting equipment for pedestrians considering a mental aspect	
			Basic experiment ----- Trail run on the site	
Unit road	The road is provided with a unit structure where the combination of units can be changed as the need arises in order to utilize a road as a space friendly to human beings and various living service functions are added	Putting the unit road to practical use ----- Efficiently utilizing land Improvement of amenity Easy maintenance and control Prompt execution and labor-saving	Consideration of element technology for unitization	Unitization of sidewalk: End of the 20th century Unitization of roadway: Beginning of the 21st century
			Designing and trial manufacturing sidewalk unit	
			Synthetic evaluation of unitization	

Tableau 26 (suite). Programme 1993 - 98 de technologie routière.

Source : *Five year program for road technology in Japan.*
MOC - 1993.

INSTITUTS	ACTIVITES DU GROUPE/ EFFECTIFS R & D	ACTIVITES DE RECHERCHE
Denka Denki Kagaku Kogyo	Compagnie leader produits chimiques dont ciment	R&D : 35 % de son chiffre d'affaires (60 à 70 millions de dollars). Recherches sur : · additifs minéraux · fluidification des bétons.
Shimizu Corporation (Institute of Technology)	Premier groupe japonais du secteur du BTP 348 chercheurs	R&D : 1 % de son chiffre d'affaires. La moitié de ce 1 % → institut. Groupe : 52 millions de dollars. Recherches sur : · immeubles intelligents · ingénierie souterraine (stockage d' énergie, stations enterrées...) · robotique de chantier de haut niveau · matériaux de construction dont bétons spéciaux pour ouvrages sous-marins.
Ohbayashi Corporation Technical Research Institute	Laboratoire de recher- che en construction et environnement 320 chercheurs CA groupe Ohbayashi : 2.000 milliards yen	Budget R&D : 18 milliards yen. Recherches sur : · traitement des eaux par le cycle végétal · appareillage de tests parasismiques · possibilités de suppression des coffrages en bois pour raisons éco- logiques · ambiance acoustique et lumineuse des espaces tertiaires de travail.

.../...

Tableau 27. Caractéristiques des activités de R & D de six groupes japonais dans le domaine de la construction.

Source : Mission d'étude MELT/MAE sur la R & D dans le BTP au Japon. Avril 1992.

INSTITUTS	ACTIVITES DU GROUPE/ EFFECTIFS R & D	ACTIVITES DE RECHERCHE
Takenaka Corporation Technical Research Institute	Institut de recherche d'une des cinq grandes entreprises du bâtiment (Takenaka Corp) 227 chercheurs	R&D : 1 % du chiffre d'affaires. Recherches sur : <ul style="list-style-type: none"> . méthodes de constructions asismiques (joints en caoutchouc...) pour découpage de bâtiments (amortissement des oscillations par balancier...) . acoustique pour salles de concert.
Nishimatsu Technical Research Institute	Institut de recherche de l'entreprise de construction 120 chercheurs	Budget R&D : 6 milliards yen Recherches centrées sur : <ul style="list-style-type: none"> . équipements pour tunneliers . pression de l'eau . traitement de l'air en souterrain . urbanisme du futur.
Osaka Cement	Fabrication du ciment et procédés géotech- niques 120 chercheurs	Budget R&D : 1,5 milliard yen Recherches sur : <ul style="list-style-type: none"> . valorisation des déchets de l' entreprise . recyclage de boues marines . mise au point de nouveaux verres pour panneaux de façades.

Tableau 27 (suite). Caractéristiques des activités de R & D de six groupes japonais dans le domaine de la construction.

Source : Mission d'étude MELT/MAE sur la R & D dans le BTP au Japon. Avril 1992.